¿POR QUÉ LAS STRIPPERS GANAN MÁS DINERO CUANDO ESTÁN OVULANDO?
¿POR QUÉ LLAMAMOS A NUESTROS EX CUANDO ESTAMOS BORRACHOS?

Química
ENTRE NOSOTROS



AMOR, SEXO Y LA CIENCIA DE LA ATRACCIÓN

Larry Young y Brian Alexander

ALIANZA EDITORIAL

LARRY YOUNG
BRIAN ALEXANDER

Química entre nosotros

Amor, sexo y la ciencia de la atracción

Traducción de: Alejandro Pradera

Alianza Editorial

Índice



A nuestras familias, donde habita el amor

Al hombre le siguen guiando los instintos antes de que lo haga el conocimiento.

THEODORE DREISER

Nuestra hermana Carrie

INTRODUCCIÓN

El concepto de amor como un «misterio» está tan arraigado en la imaginación del hombre que puede que sea nuestro tópico más antiguo. Platón lo calificaba de «deseo irracional». Cole Porter parecía hablar en nombre de la mayoría de nosotros cuando se echaba las manos a la cabeza y se preguntaba, en una especie de suspiro de resignación musical: *«What Is This Thing Called Love?» [«¿Qué es esa cosa llamada amor?»].* En su canción, que ya es un todo un clásico, una persona cuenta que se sentía satisfecha, a pesar de llevar una vida «anodina», hasta que, misteriosamente, el amor «llegó volando», lo cambió todo, y «yo me volví idiota».

En un momento u otro, todos nos hemos quedado patidifusos ante la drástica forma en que puede llegar a cambiar nuestra conducta cuando el amor llega volando. Y nuestras ganas de hacer el amor pueden llegar a parecernos inagotables. Es algo que ansiamos tanto que estamos dispuestos a gastarnos un buen dinero para que nos lo recuerden, a beneficio de Hugh Hefner, de Jimmy Choo[1] y de la economía de Las Vegas. Es posible que la combinación del deseo erótico y del amor al que conduce sea la fuerza más poderosa que exista sobre la Tierra. Algunos son capaces de matar por amor. Nos casamos con una persona que tiene hijos y aceptamos de buen grado la tarea de hacer de padres de esos niños pese a que, cuando estábamos solteros, no teníamos la mínima intención de vivir con niños de ningún tipo. Por amor cambiamos de religión o abrazamos una religión por primera vez. Abandonamos las cálidas brisas de Miami y nos trasladamos al gélido clima de Minnesota. Haríamos todo tipo de cosas que jamás habríamos imaginado, pensaríamos cosas que jamás habríamos creído, adoptaríamos formas de vivir que nunca habríamos soñado —todo ello bajo el influjo del amor—. Y si el amor acaba mal, nos preguntaremos, igual que el protagonista antiguamente satisfecho de la canción de Cole Porter, qué fue lo que falló y cómo pudimos ser tan idiotas.

¿Cómo puede ocurrir una cosa así? ¿Cómo es posible que dos perfectos desconocidos lleguen a la conclusión de que no solo sería agradable compartir sus vidas, sino que *tienen* que compartirlas? ¿Cómo puede un hombre decir que

ama a su esposa y al mismo tiempo tener relaciones sexuales con otra mujer? ¿Qué nos lleva a permanecer en una relación incluso cuando el romanticismo se ha apagado? ¿Cómo es posible enamorarse de la persona «equivocada»? ¿Cómo es posible que las personas acaben teniendo un «tipo»? ¿Cómo empieza el amor? ¿Qué impulsa a las madres a cuidar de sus bebés? ¿Qué es lo que determina el sexo de las personas a las que dirigimos nuestro afecto? Es más, ¿qué significa incluso afirmar que uno es mujer o varón? ¿Dónde radica esa idea? ¿Cómo se forma?

Cuando Larry empezó sus estudios de doctorado en neurociencias, en el departamento de Zoología de la Universidad de Texas, en realidad no se planteaba intentar dar una respuesta a ese tipo de preguntas. Pero entonces empezó a trabajar con una especie peculiar de lagarto. (Más adelante explicaremos por qué son tan peculiares esos lagartos). No parecería que los lagartos tengan mucho que decirnos acerca del amor humano, pero Larry empezó a establecer correlaciones en su cabeza cuando descubrió que era capaz de controlar de una forma completa y sutil la conducta sexual de esos animales a base de administrarles un solo producto químico. Una única molécula, activa en el cerebro, provocaba alteraciones fundamentales en la conducta reproductiva. Aquel fue un momento crucial para Larry, tanto en lo personal como para su trayectoria profesional como científico. No era el primero que descubría que un determinado compuesto tenía semejante poder: como veremos más adelante, generaciones enteras de científicos habían allanado previamente el camino. Pero a medida que Larry iba profundizando en la obra de esos científicos, a medida que iba logrando sus propios descubrimientos y que, junto con otros colegas, iba ampliando el conocimiento de las neurociencias sociales —el estudio de cómo nos comportamos en relación con los demás—, empezó a formarse en su mente el cuadro general de los mecanismos cerebrales que hay detrás de los misterios que habían ofuscado a tantos y tantos científicos durante tanto tiempo. Este libro es un intento de interpretar ese cuadro.

A lo largo de la historia, los narradores, como Platón y Cole Porter, han dado todo tipo de versiones aproximadas para intentar explicar el amor, de modo que el hecho de que nosotros nos atrevamos a adentrarnos en un asunto que ellos ya han analizado podría parecer tarea de locos. Pero nos hemos comprometido a intentarlo porque los últimos descubrimientos científicos están demostrando que la intuición que tenía Larry cuando estudiaba en la universidad era correcta: el deseo, el amor y los lazos que hay entre las personas no son tan misteriosos en el

fondo. La realidad es que el amor no llega ni se va volando. Las complejas conductas que rodean ese tipo de emociones dependen de unas cuantas moléculas dentro de nuestro cerebro. Son esas moléculas, al actuar en determinados circuitos neuronales, las que influyen de una forma tan poderosa en algunas de las decisiones más cruciales y determinantes para nuestra existencia que tomamos a lo largo de nuestra vida.

Tendemos a considerar un misterio todo ese miasma de símbolos, encantamientos y, en última instancia, conductas que rodean al amor porque nos da la impresión de que tenemos muy poco control sobre ellos. No obstante, también nos gusta creer que no nos regimos por nuestros instintos más básicos, que ser personas nos protege de la fuerza de las pasiones. Al fin y al cabo, los seres humanos tienen un córtex cerebral muy grande y complicado: el lóbulo frontal. Nos consuela mucho saber que contamos con esa sede de la razón, nos congratulamos por haber sido capaces de elevarnos por encima de nuestros primos los animales, irracionales e impulsivos, en el transcurso de un largo progreso evolutivo.

Josef Parvizi, médico y experto en neurociencias de la Universidad de Stanford, define esa actitud como «sesgo corticocéntrico». De hecho, el cerebro se compone de numerosas estructuras que responden a una miríada de compuestos neuroquímicos. Contrariamente a lo que la gente cree, ninguna región del cerebro es «superior» ni «inferior» a cualquier otra. El comportamiento no siempre se desarrolla en función de un proceso escalonado y jerárquico; se trata más bien de un funcionamiento en paralelo. Eso no significa que estemos completamente a merced de nuestros impulsos irracionales, y en este libro no intentaremos argumentarlo. De hecho, la razón puede ayudarnos a pisar el freno. Pero tampoco debemos subestimar el poder de esos impulsos. Los circuitos cerebrales del deseo y el amor tienen una influencia tan grande que habitualmente prevalecen sobre nuestro yo racional y someten a nuestra conducta a la fuerza de los impulsos evolutivos. Como decía Parvizi, en el siglo XIX

> [...] se consideraba que los seres humanos eran estrictamente diferentes de los animales debido a su capacidad de inhibir voluntariamente los deseos instintivos por medio de la racionalidad y la razón pura. Sin embargo, los tiempos han cambiado. Recientemente hemos empezado a reconocer en otras especies las mismas bases biológicas de nuestros valores humanos más elementales, como la empatía, la sensación de justicia y la cultura.

En este libro, además de sobre las personas, se habla mucho de los animales.

Ello se debe a varias razones. Los animales tienen mucho que contarnos acerca de nuestra propia conducta sexual y nuestros vínculos sociales —acerca del amor humano—. Se tiende a abusar de frases manidas como «los animales no son personas» a fin de minimizar la relevancia para los seres humanos de los estudios sobre la conducta animal. E indudablemente es cierto: los animales no son personas. Pero los animales, incluso algunos animales que consideramos primitivos, están sometidos a la influencia de los mismos compuestos neuroquímicos que las personas a la hora de aparearse y reproducirse. Esos compuestos activan determinadas conductas en los animales, igual que lo hacen en los seres humanos. Esas conductas animales a menudo tienen un equivalente muy parecido en las personas, y a través de la evolución se han conservado unos compuestos químicos y unos circuitos neuronales comunes. A veces, en un contexto humano, esos elementos han sido canalizados o ajustados en otra dirección, pero, a pesar de todo, están ahí y nos impulsan a actuar.

Probablemente, el lector ha visto algún documental sobre la obtención de imágenes por resonancia magnética funcional (IRMF) y otras técnicas parecidas en experimentos donde se somete al cerebro humano a estímulos musicales, o a problemas de matemáticas, o a partidos de fútbol americano, y que posteriormente dan lugar a asombrosas imágenes de televisión en colores vistosos, donde esta o aquella área del cerebro aparecen en verde o en rojo. Esos experimentos son valiosos, y en este libro se habla de algunos de ellos. Pero ni la IRMF ni otras técnicas de imagen son las únicas, y ni siquiera las más potentes, herramientas disponibles para descifrar los porqués de la conducta. Se utilizan tan a menudo, y con tanto entusiasmo, porque no abundan las formas éticas de escudriñar el interior de un cerebro humano en funcionamiento. Por desgracia, los resultados de ese tipo de experimentos pueden ser más sugerentes que concluyentes. Por otra parte, se están utilizando nuevas técnicas que permiten a los científicos manipular los circuitos cerebrales de animales vivos a fin de averiguar en qué medida ese tipo de manipulaciones modifican la conducta, qué compuestos químicos intervienen y cuáles son los eventos cerebrales resultantes. Ese tipo de experimentos con animales, que a veces se corroboran posteriormente con estudios de imágenes en humanos, han contribuido a que los investigadores entiendan el desarrollo de emociones como el miedo y la angustia. Esos descubrimientos han llevado a la creación de fármacos para el tratamiento en humanos de las fobias y el desorden de estrés postraumático.

Puede que algunos argumenten que el sexo y el amor son tan enormemente

complejos —tan sumamente misteriosos— que confiar en que los animales nos enseñen cosas sobre nuestras conductas sexuales y románticas resulte bastante rebuscado. Estamos plenamente preparados para ese tipo de críticas. No obstante, como el lector podrá comprobar en estas páginas, algunos animales —como el modesto ratón de la pradera, un pequeño roedor— actúan de una forma asombrosamente parecida a las personas. Crean vínculos monógamos. Se «enamoran». Lloran la pérdida de su pareja. Echan de menos a su familia. Practican el sexo como respuesta a estímulos químicos. Engañan a sus «cónyuges». Los machos actúan como machos y las hembras se comportan como hembras porque sus cerebros se desarrollan de una forma preestablecida, igual que ocurre con los cerebros humanos. Y da la casualidad de que recientemente se ha demostrado que algunos de los mismos genes que intervienen en ese tipo de conductas también influyen en la conducta de las personas.

Por supuesto, también vamos a echar mano de los últimos descubrimientos procedentes de pruebas y experimentos con seres humanos. Como veremos, desde no hace mucho tiempo es posible manipular las emociones humanas con los mismos compuestos neuroquímicos que los científicos estudian en los animales.

Por muy importante que sea el amor romántico entre las personas, lo que está en juego en las siguiente páginas va mucho más allá del romanticismo y se adentra en lo más profundo de la naturaleza de nuestras sociedades. Lo que las neurociencias sociales nos están revelando acerca del amor también es aplicable a la forma en que vivimos el resto de nuestra vida y al tipo de mundo en que la viviremos. Los trastornos humanos, como el autismo, la ansiedad social y la esquizofrenia, tienen como denominador común un déficit elemental de la interacción social. Ese tipo de desórdenes minan la capacidad de una persona para relacionarse socialmente. Dado que las sociedades y las culturas se construyen con los ladrillos del compromiso social —desde las primeras miradas que se cruzan una madre y su bebé, pasando por los apretones de manos y las sonrisas que se intercambian los clientes y los dependientes de las tiendas, hasta el primer beso de una pareja—, cualquier cosa que debilite esos ladrillos podría tener los mismos y contundentes efectos en una sociedad que el efecto que tiene en los individuos.

Afirmar que vamos a escribir una teoría grandiosa y unificada acerca del cerebro, del sexo y del amor —que vamos a intentar responder a las preguntas

que no acertaron a contestar ni los filósofos de la Antigüedad ni Cole Porter— hace que nos tiemble un poco el pulso, en parte porque algunas de las cosas que usted se dispone a leer pueden resultar polémicas. Para nosotros es importante recalcar que una parte de lo que hemos escrito es un razonamiento, una serie de hipótesis para formular un modelo del amor. Las hipótesis se basan en la ciencia, pero en sí mismas no son hechos científicos probados. No obstante, creemos que este libro es un audaz intento de explicar lo que hasta ahora ha resultado inexplicable. En última instancia, los críticos y los lectores serán los que decidan si hemos alcanzado nuestras metas. Como mínimo, estamos convencidos de que el lector acabará comprendiendo muchas más cosas acerca del amor —y que en realidad no es ninguna locura, sino que fuimos creados para funcionar de esa forma—. Sin embargo, sí hemos de admitir que esa comprensión le servirá a usted de poco consuelo cuando se despierte una mañana de febrero en algún recóndito lugar de Minnesota.

---

1 Cadena de *boutiques* de lujo del Reino Unido, especializada en zapatos y accesorios *[N. del T.]*.

CAPÍTULO 1

¿CÓMO SE CONSTRUYE UN CEREBRO SEXUAL?

Hace poco más de sesenta años, en su libro *El segundo sexo,* Simone de Beauvoir escribía acertadamente que «no se nace mujer, se llega a serlo». Durante los años transcurridos desde entonces, el aforismo de Beauvoir se ha convertido en un eslogan para todo y ha sido adoptado tanto por las feministas como por las *fashionistas*. Por supuesto, es muy posible que las *fashionistas* no capten del todo lo que quería decir Beauvoir. Ella intentaba argumentar que el patriarcado impone a las mujeres una conducta basada en el género, mientras que las *fashionistas* tienden a creer que la feminidad se consigue con un vestido ajustado de la marca Ralph Lauren y un par de zapatos de tacón, pero la idea genérica es la misma: la conducta de la persona como hombre o como mujer se deriva de alguna fuerza exterior. No obstante, como demostraron unos niños de la pequeña población de Las Salinas, en la República Dominicana, Beauvoir se equivocaba.

Luis Guerrero no tenía la mínima intención de desmentir a la gran intelectual francesa; simplemente se sentía intrigado por un enigma. De joven, Guerrero, un médico que trabajaba en un hospital de Santo Domingo a finales de la década de 1960, se topó con las peculiares historias vitales de algunos niños de Las Salinas y se preguntó por qué las niñas se estaban convirtiendo en niños.

Guerrero, natural de la República Dominica, no disponía de muchas herramientas avanzadas para investigar y poco pudo hacer por indagar en el fenómeno con el que se había encontrado. Pero cuando se trasladó a Estados Unidos para ejercer como médico residente en el departamento de Endocrinología, que incluía trabajar en la Facultad de Medicina de la Universidad de Cornell (que hoy se llama Facultad de Medicina Weill Cornell, en la ciudad de Nueva York), Guerrero incluyó en su equipaje la curiosidad que sentía por aquel asunto de Las Salinas. El médico, que actualmente trabaja en

Miami, contribuyó a despertar el interés de los investigadores de Cornell y los convenció de que viajaran a Las Salinas para que vieran con sus propios ojos lo que estaba ocurriendo.

El viaje de 250 kilómetros en coche desde Santo Domingo, capital de la República Dominicana, hasta Las Salinas era un asunto peligroso. A principios de los años setenta, la mayoría de las carreteras eran de tierra. «Los camiones grandes chirriaban al tomar las curvas», recuerda Guerrero. «Era terrible». Las Salinas era pobre. Los tejados de las casas estaban hechos de hojas de palma. La calle mayor del pueblo, la calle Duarte, era una pista polvorienta. Las canalizaciones de agua no existían, y en algunas casas ni siquiera había letrinas. La gente se bañaba en un río cercano. Los hombres que no trabajaban en las salinas que daban nombre al pueblo se dedicaban, o bien a talar árboles para hacer carbón vegetal de uso doméstico, o bien al cultivo de pequeñas parcelas de tierra.

El pueblo no tiene demasiados atractivos para el turista ni siquiera hoy en día. La playa caribeña más cercana, del tipo que ha dado fama a la República Dominicana como destino de vacaciones en todo el mundo, está a unos veinticinco kilómetros. Un cementerio marca el límite occidental del pueblo. Al otro lado se abre la antigua salina, una herida salobre en el paisaje. Ahora, la calle Duarte está asfaltada, y la mayoría de las casas tiene tejados de hojalata y canalizaciones básicas, pero el resto del pueblo no ha cambiado mucho.

El equipo de investigación de la Universidad de Cornell en seguida descubrió que las dos docenas de chicas afectadas que encontraron habían nacido con inequívocos rasgos de mujer. Tenían genitales de aspecto femenino, con labios y clítoris. Lógicamente sus familias las habían criado como chicas. A medida que fueron creciendo, aquellas chicas se ponían lazos en el pelo y en sus vestidos —si es que tenían alguno—. Hacían las tareas domésticas que en Las Salinas se consideraban cosa de chicas, mientras que los chicos se juntaban para armar jaleo y se divertían explorando lejos de casa.

Y entonces, más o menos en la época de la pubertad, les crecía el pene. Era algo que venía ocurriendo desde hacía varias generaciones, desde hacía tanto tiempo que incluso los lugareños tenían un nombre para eso: «guevedoces», es decir, «pene a los doce años». A aquellos «transexuales» los llamaban «machihembras», y, efectivamente, parecía que las chicas se convertían en hombres. Los labios mayores se convertían en escrotos que contenían los testículos. Sus voces se volvían más graves y se les desarrollaba la musculatura

—una fotografía de una machihembra, de unos diecinueve años de edad, muestra el físico esculpido de un presuntuoso boxeador de peso medio—.

También cambiaba el comportamiento de aquellas jóvenes. Caminaban con un porte de macho, se unían a la pandilla de muchachos del pueblo en sus juegos masculinos y acababan persiguiendo a las chicas. La mayoría se casaba. Algunas tenían hijos. La transición a la vida adulta de varón no siempre resultaba fácil, y entre las machihembras y el resto de hombres subsistían diferencias a lo largo de toda su vida. La machihembra tenía un pene algo más pequeño que la media y no le salía mucha barba. Con el paso de los años, no se les formaban entradas en la cabellera. Además, tenían que sufrir un cierto estigma social: no hay más que imaginar las burlas que podía padecer un adolescente en el colegio si sus compañeros sabían que antiguamente había sido una niña. A pesar de todo, después de guevedoces, las machihembras eran varones en todos los sentidos. Y lo que es más importante, ellos se aceptaban a sí mismos como varones.

Cuando el equipo de Cornell logró resolver el misterio de las machihembras, su correspondiente artículo de investigación recibió un trato excepcional, ya que fue publicado en el número de diciembre de 1974 de la revista *Science*, la publicación científica más importante de Estados Unidos, editada por la Asociación Estadounidense para el Progreso de las Ciencias (AAAS).

Casi exactamente un año antes de la publicación del estudio de las machihembras, un hombre llamado John Money se presentaba ante los asistentes a la reunión anual de la AAAS para informar de un asombroso experimento que había venido realizando. En 1955, Money había declarado que, en lo que se refiere al sexo, los bebés nacían como tablas rasas. Puede que vinieran equipados con los 46 cromosomas de un sexo u otro —incluyendo los dos cromosomas X de las mujeres y el cromosoma X y el Y para los varones—, y los genitales de un bebé niño o de una bebé niña, pero, en consonancia con Beauvoir, Money argumentaba que aquel sexo biológico no dictaba la «identidad de género» del individuo, un término que había acuñado él. Al igual que Beauvoir, Money insistía en que el comportamiento de género era *impuesto* por los progenitores, por la sociedad y por la cultura. Era una postura que primaba la crianza sobre la naturaleza.

Por una multiplicidad de razones, en Estados Unidos aproximadamente uno de cada mil bebés nace con genitales ambiguos. Puede darse el caso de que una niña nazca con un clítoris sobredimensionado, parecido a un pene; de que un niño tenga un micropene o que carezca totalmente de pene, y que sus testículos

no hayan descendido. No es frecuente que nazcan bebés verdaderamente hermafroditas, con las estructuras reproductivas de ambos sexos. Siempre ha sido un misterio qué hacer con ese tipo de casos; da la impresión de que la idea de no hacer nada no tenía demasiados defensores. No obstante, en 1973, las ideas de Money ya se aceptaban de forma generalizada, incluso con entusiasmo. En parte eso se debía a que su zona de influencia en la prestigiosa Universidad Johns Hopkins confería cierto peso a sus puntos de vista. Pero, además, Money les ahorraba muchas angustias a los progenitores y a los médicos.

Los cirujanos que operan a niños con genitales ambiguos tienen desde hace tiempo un dicho: «Es más fácil hacer un agujero que un mástil». Construir un pene para un bebé «46,XX» con un clítoris muy sobredimensionado, o hacer uno para un bebé «46,XY» con un micropene, o para un bebé cuyos genitales son tan ambiguos que resultan difícilmente identificables, es una tarea muy difícil. Extirpar un micropene y construir una pseudovagina es más sencillo —y eso era lo que hacían muchos médicos cuando asignaban el sexo de los bebés por medio de la cirugía—. Money argumentaba que aquello era una buena idea, siempre y cuando viniera acompañado de tratamientos hormonales durante toda la vida y un riguroso refuerzo social y familiar, y aquel argumento aportaba la justificación intelectual que necesitaban los médicos y los progenitores. Muy pocos se atrevían a ponerlo en duda.

Aunque Money estaba seguro de sí mismo, y aunque su teoría ya había sido puesta en práctica, nunca había existido un experimento definitivo que demostrara que la sociedad crea la identidad de género. ¿De qué forma podía establecerse un experimento de esas características? Lo ideal sería hacerlo con un bebé que tuviera una disposición cromosómica perfectamente normal, y unos genitales perfectamente normales, y a continuación cambiar esos genitales a los del sexo contrario —salvo que todo ello iría absolutamente en contra de la ética —. Y, aun así, no habría un elemento de control (es decir, un bebé no tratado que viviera en ese mismo entorno) frente al que contrastar el éxito del experimento.

Entonces apareció la familia Reimer para llenar ese vacío. Bruce y Brian, dos hermanos gemelos canadienses, habían nacido en 1965 como dos niños completamente normales. Después de que una malograda operación quirúrgica para corregir el prepucio de Bruce cuando todavía era un bebé le destrozara el pene, los padres de los gemelos acudieron a la consulta de Money, quien inmediatamente se dio cuenta de que el infortunio de Bruce podía suponer el experimento con control ideal. Bruce y Brian tenían los mismos genes, se habían

desarrollado en el mismo útero e iban a crecer en la misma familia —y, dado que Bruce había sido un niño perfectamente normal hasta el accidente quirúrgico, no había duda alguna acerca de su «masculinidad», como podría haberla habido en caso de que hubiera nacido con genitales ambiguos o siendo hermafrodita—. Si, con el paso de los años, Bruce acabara comportándose como una niña normal, mientras que Brian se comportaba como un niño normal, nadie podría cuestionar el argumento de Money, en el sentido de que la sociedad, y no la biología, es lo que ejerce la mayor influencia a la hora de que nos comportemos como hombres o como mujeres.

Los Reimer siguieron el consejo de Money. Hicieron castrar a Bruce y le suministraron un suplemento de estrógenos. Lo criaron como una niña, le cambiaron de nombre y lo llamaron Brenda, y le proporcionaron a Money el argumento de la explosiva ponencia de aquella reunión de la AAAS, que más tarde fue conocida como el caso de John/Joan.

Según le contó Money a su público de la AAAS, el experimento fue un éxito. El hermano varón, Brian, se comportaba exactamente de la forma en que venimos considerando que se comportan los niños de ocho años, decía Money, como mandan los cánones, y le gustaban los juegos rudos. Mientras tanto Brenda, pura dulzura, se deleitaba con sus vestiditos y sus muñecas.

Como comentaba un reportaje de la revista *Time* sobre la reunión, la ponencia de Money aportaba

> [...] un sólido aval para poner seriamente en duda las tesis de la liberación de la mujer: que las pautas convencionales de las conductas masculinas y femeninas pueden alterarse [...]. Money [...] está convencido de que casi todas las diferencias están condicionadas por la cultura, y que, por tanto, son opcionales.

En su tratado del año 1898 titulado *Women and Economics* [*Mujeres y economía*, Universidad de Valencia, 2008], la pionera feminista Charlotte Perkins Gilman afirmaba que «no existe una mente femenina. El cerebro no es un órgano del sexo. Sería como hablar de un hígado femenino». Tras la ponencia de Money, *Time* sugería que se había dado la razón tanto a Perkins como a Beauvoir. Las feministas de segunda generación aclamaron las ideas de Money como prueba científica de que, de hombros para arriba, no existían diferencias innatas importantes entre hombres y mujeres.

Daba la impresión de que los resultados de la investigación de Las Salinas ponían en duda aquellas conclusiones. En total, el equipo de Cornell encontró

veinticuatro hombres pertenecientes a trece familias diferentes que habían experimentado el fenómeno del «guevedoces». La genealogía de todas aquellas familias, salvo una, se remontaba a una mujer de siete generaciones atrás, llamada Altagracia Carrasco, lo que era un claro indicio de que la dolencia tenía un origen genético.

Desde el punto de vista cromosómico, las machihembras eran varones normales. Eran 46,XY. También tenían testículos al nacer, pero no habían descendido y permanecían alojados en el abdomen. Lo que parecían ser unos labios mayores en realidad era la materia prima para el escroto. El clítoris no era realmente un clítoris, sino un pene que estaba esperando instrucciones para desarrollarse —unas instrucciones que no habían llegado mientras los niños se estaban gestando en el útero de sus madres—. En otras palabras, las *machihembras* habían nacido como pseudohermafroditas. Parecían niñas, pero en realidad eran niños.

La causa era una mutación, una errata en un gen que porta las instrucciones para que las células fabriquen una enzima (una proteína catalizadora de reacciones químicas) denominada 5-alfa-reductasa. Eso creaba un problema de comunicación.

Las células no tienen iniciativa propia; necesitan instrucciones. Reciben dichas instrucciones a través de un sistema de señales —las señales son compuestos químicos, como las hormonas, que se fijan en los receptores, o puertos de amarre, situados en el interior de las células o sobre ellas—. Cuando son activados por un compuesto químico capaz de unirse a ellos, los receptores de las hormonas esteroides, como la testosterona y el estrógeno, se acoplan a los genes. A su vez, ese acoplamiento activa (o desactiva, según los casos) su gen correspondiente. Si se activa, la receta que contiene el gen para fabricar una proteína se transcribe, como si fuera una cinta perforada, en una secuencia de ácido ribonucleico (ARN). La receta de la cinta perforada de ARN acaba en manos de los ribosomas, las fábricas de proteínas de la célula. A continuación, las proteínas fabricadas en los ribosomas salen al mundo a desempeñar una función. Dado que la 5-alfa-reductasa es una proteína cuya función es convertir la testosterona en un andrógeno aún más potente llamado dihidrotestosterona (DHT), y puesto que la DHT indica a las células que tienen que empezar a formar la próstata, el pene y el escroto, aquel error en la receta de 5-alfa-reductasa provocaba que las células fetales de las machihembras nunca recibieran el mensaje para empezar a construir los genitales masculinos.

La propia testosterona puede acoplarse en los mismos receptores que la DHT —pero no con la misma eficacia—. Por ese motivo, a pesar de que en estado fetal las machihembras fabricaban testosterona, no lo hacían en la cantidad suficiente como para suplir la carencia de DHT. Pero cuando llegaban a la pubertad y recibían la inyección masiva de testosterona fabricada en aquellos testículos no descendidos (con una pequeña ayuda de sus glándulas suprarrenales), toda aquella cantidad de hormona era suficiente como para inundar los receptores de las células que supuestamente se encargan de desarrollar el pene y el escroto. ¡Ale-hop! Las chicas parecían convertirse en chicos.

La DHT no parece tener demasiada importancia tras la pubertad, pero algunos tejidos, como las estructuras que fabrican el vello corporal y la próstata, siguen reaccionando a ella. En las machi-hembras, esas células solo recibían señales muy débiles, lo que explica por qué a los pseudohermafroditas de Las Salinas les crecía muy poca barba, tenían unas próstatas pequeñas y no presentaban entradas en la cabellera, ni siquiera a una edad más avanzada. Los folículos pilosos de la cabeza de un hombre pueden ser sensibles a la DHT. Dependiendo de la genética de cada cual, la sensibilidad a la DHT puede dar lugar a pautas de calvicie.

(Hoy en día, si usted ve en un anuncio de televisión a un hombre de mediana edad retorciéndose porque tiene que orinar, o un anuncio donde una mujer atractiva acaricia la tupida cabellera de un hombre, puede darle las gracias a las machihembras de Las Salinas. Los fármacos como Avodart, para la hiperplasia de próstata, y Propecia, para el crecimiento del pelo, son inhibidores de la 5-alfa-reductasa).

El equipo de Cornell resolvió un misterio, pero tan solo insinuaba una solución para otro. Si Money estaba en lo cierto, y la sociedad es la que impone la identidad y la conducta de género, ¿por qué, después de haber parecido ser mujeres durante los primeros años de sus vidas, después de haberse criado como niñas y de que su condición de mujeres se viera reforzada un día tras otro durante tantos años, los adolescentes asumían su recién adquirida masculinidad? Aunque tuvieron que superar algunas dificultades, su transformación no parecía haberlos traumatizado especialmente. Aparte de sus recién estrenados penes, algo más les decía que habían sido varones durante todos aquellos años. De hecho, del grupo original de machihembras estudiado por el equipo de Cornell, tan solo un chico retuvo una identidad de género femenino tras la pubertad y, según Guerrero, se sospechaba que aquel individuo excepcional había elegido

una identidad femenina como estratagema para tener acceso a otras chicas y mantener relaciones sexuales con ellas.

Un año *después* de la publicación en *Science* del artículo sobre Las Salinas, Money vislumbraba un brillante futuro para Brenda Reimer. «A sus nueve años de edad, Brenda posee una identidad de género femenino diferenciada, en acusado contraste con la identidad de género masculino de su hermano». Algunos de los otros pacientes [cuyo tratamiento dirigía Money] ya son adolescentes o adultos. Vienen a demostrar que el gemelo puede aspirar a ser mujer en su expresión erótica y en su vida sexual. Si se mantiene a Brenda en su terapia de estrógenos, tendrá un físico femenino normal y un aspecto sexualmente atractivo. Será capaz de consolidar su maternidad por la vía de la adopción.

En 1979, los afamados sexólogos Robert Kolodny, William Masters y Virginia Johnson publicaron su *Textbook of Sexual Medicine* [*Tratado de medicina sexual,* Salvat, 1983], un trabajo que supuso un hito, donde destacaban la importancia de la transformación de Brenda.

> El desarrollo durante la infancia de esta niña (genéticamente un varón) ha sido destacadamente femenino y es muy diferente de la conducta mostrada por su hermano gemelo idéntico. La normalidad de su desarrollo puede considerarse un indicio sustancial de la plasticidad de la identidad de género en el ser humano y de la relativa importancia del aprendizaje y el condicionamiento social en este proceso.

Las ideas de Money se habían convertido en doctrina médica.

Sin embargo, aquel mismo año, Julianne Imperato-McGinley, miembro del equipo de Cornell, escribió un artículo para el *New England Journal of Medicine* que desarrollaba ulteriormente y ampliaba el informe original sobre la 5-alfa-reductasa. En aquella ocasión no eran simples insinuaciones. Imperato-McGinley argumentaba sin rodeos que

> [...] el alcance de la exposición del cerebro a los andrógenos (es decir, a la testosterona) en el útero, durante el primer período posnatal y en la pubertad, tiene un mayor efecto a la hora de determinar la identidad de género masculina que el sexo en el que se cría al sujeto.

Ruth Bleier, médica y profesora de medicina y de estudios sobre la mujer en la Universidad de Wisconsin, así como renombrada militante feminista, que fundó una librería y cafetería en la ciudad de Madison llamada Lisístrata (por la heroína de la obra teatral de Aristófanes, que convence a las mujeres griegas para que se nieguen a tener relaciones sexuales con los hombres), envió una

cáustica carta a la revista. Bleier se había formado como neuroanatomista en el Hospital Johns Hopkins. Citando la investigación de Money, Bleier cuestionaba la «objetividad y la metodología científicas» del equipo de Cornell.

En la carta de Bleier podía leerse: «La incapacidad de los autores para considerar siquiera una explicación alternativa» de la transformación por parte de las machihembras de una identidad femenina a una identidad masculina era «verdaderamente asombrosa». Por supuesto que las chicas tenían que actuar como chicos, insistía Bleier: ¡les había crecido un pene! Todos los que las rodeaban empezaban a tratarlos como a chicos. Comportarse como chicas habría sido desafiar todas las expectativas sociales. Además, argumentaba Bleier, en aquella sociedad, las chicas sufrían muchas limitaciones. No podían correr por ahí, ni jugar como los chicos; estaban demasiado ocupadas realizando tareas domésticas. Cualquier persona en su sano juicio se daría cuenta inmediatamente de que podría resultar más divertido ser chico que chica. La carta proseguía:

> Mi temor es que este estudio, al igual que otros que incorporan elementos preconcebidos, una lógica defectuosa e interpretaciones restrictivas, sea utilizado [...] como demostración de que, al fin y al cabo, nuestros cerebros fetales están irreversiblemente marcados por la presencia o la ausencia de andrógenos.

Unos meses después de la publicación de la carta de Bleier, Brenda Reimer, que a la sazón tenía catorce años y ansiaba vivir como un varón, se cambió de nombre y empezó a llamarse David.

No era solo que el grandioso experimento de Money no hubiera funcionado, es que había resultado un desastre. Incluso aún viviendo como Brenda, el joven Bruce Reimer detestaba los vestidos. Cuando Brian se negó a compartir con su hermano sus coches y camiones de juguete, Bruce/Brenda ahorró dinero de su paga para poder comprarse sus propios cochecitos. Se compró pistolas de juguete para poder jugar a la guerra con Brian.

La verdad resultaba incómoda, y no solo para Money. En 1970, el periodista Tom Wolfe se había burlado de lo que él denominó «radicales chic»: personas acomodadas y bien relacionadas socialmente que promovían políticas de izquierdas. Durante los diez años siguientes, la cultura radical chic se volvió mayoritaria, y uno de sus axiomas más queridos era que reconocer las diferencias intrínsecas era una forma de prejuicio. La gente estaba entusiasmada con la idea de la «sociedad factible», recuerda Dick Swaab, un pionero del estudio del cerebro y el género en el Instituto de Neurociencias de los Países

Bajos. «Todo era “factible”, y [la teoría de Money] encajaba en ese concepto». Brenda, que para entonces se había convertido en David Reimer, era un rotundo desmentido.

Puede que esa fuera la causa de que hicieran falta otros diecisiete años para desmontar el cuento de Money. Hubo que esperar hasta 1997, cuando Milton Diamond, investigador de la sexualidad de la Universidad de Hawai, y Keith Sigmundson, un psiquiatra canadiense (que había tratado a Bruce/Brenda bajo la supervisión de Money), publicaron un artículo en la revista *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* que hacía añicos la hazaña de Money. Bruce/Brenda no solo se cambió de nombre y se llamó David, sino que al final se operó para quitarse los pechos que se le habían formado gracias al estrógeno que le habían suministrado, así como para crear un simulacro de pene y testículos. Empezó a tomar testosterona, aceptó un empleo en un matadero, se casó con una mujer y ayudó a criar a los hijos de esta. Por desgracia, le resultó imposible cortar de raíz con su atormentada historia. David Reimer se suicidó disparándose un tiro de escopeta en 2004. Era su tercer intento. Incluso hoy en día, según nos cuenta Diamond, Money tiene sus seguidores en Estados Unidos y también por todo el mundo. Sus ideas siguen figurando en algunos programas universitarios sobre estudios de género, que utilizan estereotipos como «la construcción social del género».

Tanto las machihembras como David Reimer siempre fueron varones porque sus cerebros eran masculinos, independientemente de lo que dijeran sus genitales, y eso no podría modificarse ni con toda la socialización del mundo.

La hipótesis organizativa

Las vacas raramente tienen gemelos. Pero si los tienen, y siempre que los gemelos sean ambos hembras o ambos machos, el ganadero obtiene un bonito plus. Por otra parte, durante cientos —puede que miles— de años, los ganaderos y los granjeros lecheros se han mostrado decepcionados cuando los gemelos son de sexo distinto, porque normalmente la hembra es una *freemartin* de nacimiento. Los orígenes del término se pierden en la bruma de los tiempos, pero ya se utilizaba en la década de 1600 para designar a una ternera que nace con un hermano gemelo. Casi siempre la hembra es estéril, y habitualmente su hermano es perfectamente normal.

En 1916 y 1917, Frank Lillie, de la Universidad de Chicago, empezó a curiosear en el asunto de las *freemartins*. Descubrió que a menudo tenían ovotestículos, una amalgama de gónadas masculinas y femeninas. Eran hermafroditas —el resultado de la fertilización de dos óvulos diferentes por dos espermatozoides distintos y de la fusión de los correspondientes embriones de sexo distinto, que comparten el mismo aporte sanguíneo—. Lillie se dio cuenta de que los fetos masculinos empezaban a fabricar hormonas específicamente masculinas (la testosterona no se describió hasta 1935, de modo que Lillie todavía no tenía un nombre para designar las hormonas masculinas) antes de que la máquina hormonal del feto femenino empezara a bombear. Dado que ambos fetos compartían la misma sangre, la hembra recibía una dosis de esas hormonas masculinas. Se iba masculinizando.

Los trabajos como el de Lillie difundieron la idea de que las hormonas cumplían importantes funciones para el desarrollo en el útero, pero hubo que esperar hasta 1959 (cinco años después de que Money promulgara sus teorías sobre el género) para que la ciencia empezara a comprender la forma en que las hormonas prenatales podían afectar a la conducta. Un artículo de investigación titulado «El efecto organizativo del propionato de testosterona administrado en la época prenatal sobre los tejidos que influyen en las conductas de apareamiento en las cobayas hembra» posee el comedimiento un tanto soporífero característico de los artículos científicos pioneros, pero se convirtió en el fundamento de lo que se conoce como la hipótesis organizativa. Larry y otros científicos están convencidos de que los acontecimientos que describe dicha hipótesis sientan las bases del conjunto de circuitos cerebrales que tienen una enorme influencia en todas nuestras conductas relacionadas con el amor.

Las líneas generales del experimento descrito en aquel artículo son bastante sencillas. Charles H. Phoenix y sus colegas de la Universidad de Kansas inyectaron testosterona en cobayas embarazadas y a continuación esperaron a ver lo que ocurría con las crías. Cuando nacieron los cachorros, las hijas de las cobayas a las que se había administrado mayores dosis de testosterona nacieron con lo que un médico calificaría de genitales ambiguos. Posteriormente, Phoenix puso en celo a esas crías hembra mediante inyecciones de hormonas; a continuación, replicó la forma en que los roedores machos piden aparearse, que consiste en acariciar los cuartos traseros de la hembra; Phoenix llamaba a aquella imitación «toqueteo».

Si está de humor, una hembra de roedor se comporta de una forma muy

parecida a como lo haría una modelo de trajes de baño durante una sesión fotográfica: arqueando la espalda y presentado el trasero, una invitación que indica que es receptiva. Esa curvatura se denomina *lordosis*. Cuando un macho corteja a una hembra y ve la lordosis, la cubre. Cuando Phoenix toqueteaba a las hembras de cobaya cuyas madres habían recibido testosterona, apenas mostraban indicios de lordosis. Sin embargo, lo que sí hacían muy a menudo era cubrir —casi tan a menudo como los machos—. La hormona no solo había cambiado los cuerpos de las hijas, también había modificado su conducta. Eso significa que había alterado su cerebro.

Phoenix hizo la prueba de administrar testosterona a hembras adultas normales, pero no tuvo el mismo efecto. Fuera lo que fuera lo que estaba ocurriendo, tenía lugar en el útero, durante el desarrollo fetal, con el fin de organizar el cerebro en el sentido de un género específico. También era decisivo *el momento* en que Phoenix administraba testosterona a las madres preñadas. Descubrió que había un momento crucial: si suministraba una dosis de hormonas en ese momento, era capaz de sentar las bases de unos circuitos neuronales que darían lugar a conductas típicas masculinas en una fase posterior de la vida, cuando los compuestos neuroquímicos activaran dichos circuitos.

La hipótesis organizativa ha aguantado asombrosamente bien muchos años de perfeccionamientos y añadidos. Sostiene que, durante el desarrollo fetal, la configuración por defecto es la «femenina». Aproximadamente en la octava semana de la gestación humana, las células de los testículos empiezan a fabricar testosterona a partir de colesterol. En un feto 46,XY normal comienzan a formarse los testículos y estos fabrican más testosterona. Más tarde reciben un impulso adicional de las glándulas suprarrenales, que también producen una pequeña cantidad de testosterona. Esa testosterona, y otros andrógenos que se derivan de ella, como la DHT, desencadenan la construcción de los genitales masculinos a partir de las materias primas disponibles.

La testosterona, normalmente mediante su conversión en otras hormonas como la DHT (e incluso los estrógenos), también actúa en el cerebro, sentando las bases de circuitos neuronales típicos del sexo masculino y modificando permanentemente la química del cerebro. En un momento posterior de la vida, cuando se segreguen andrógenos, estos activan dichos circuitos masculinos, dando lugar a las conductas varoniles.

En 1978, Larry Christensen, un estudiante de posdoctorado de la Universidad de California, Los Ángeles (UCLA), quiso aprender cómo utilizar mejor el

microscopio electrónico, de modo que reservó un tiempo para una sesión de prácticas con uno de ellos. Por supuesto, Larry necesitaba algo que observar y, dado que estaba trabajando bajo la supervisión de Roger Gorski, que había dedicado la mayor parte de su vida profesional al estudio de las hormonas, el género y el hipotálamo de las ratas, disponía de una gran cantidad de encéfalo de rata, sobre todo de hipotálamo de rata, que es una región situada en la base del cerebro y que desempeña un papel crucial a la hora de regular las conductas sexuales, parentales, de alimentación y de agresión, entre otras. Además, el hipotálamo es el panel de control de la secreción hormonal de la pituitaria y las gónadas. Christensen puso muestras de tejido en varios portaobjetos, encendió el microscopio y empezó a observar. En seguida advirtió una cosa sorprendente en el área preóptica medial (APOM): una manchita justo en la parte frontal del hipotálamo por encima del punto donde se cruzan los nervios ópticos (el ojo izquierdo va al hemisferio cerebral derecho, y el ojo derecho, al hemisferio izquierdo), formando una X (véase figura 1).

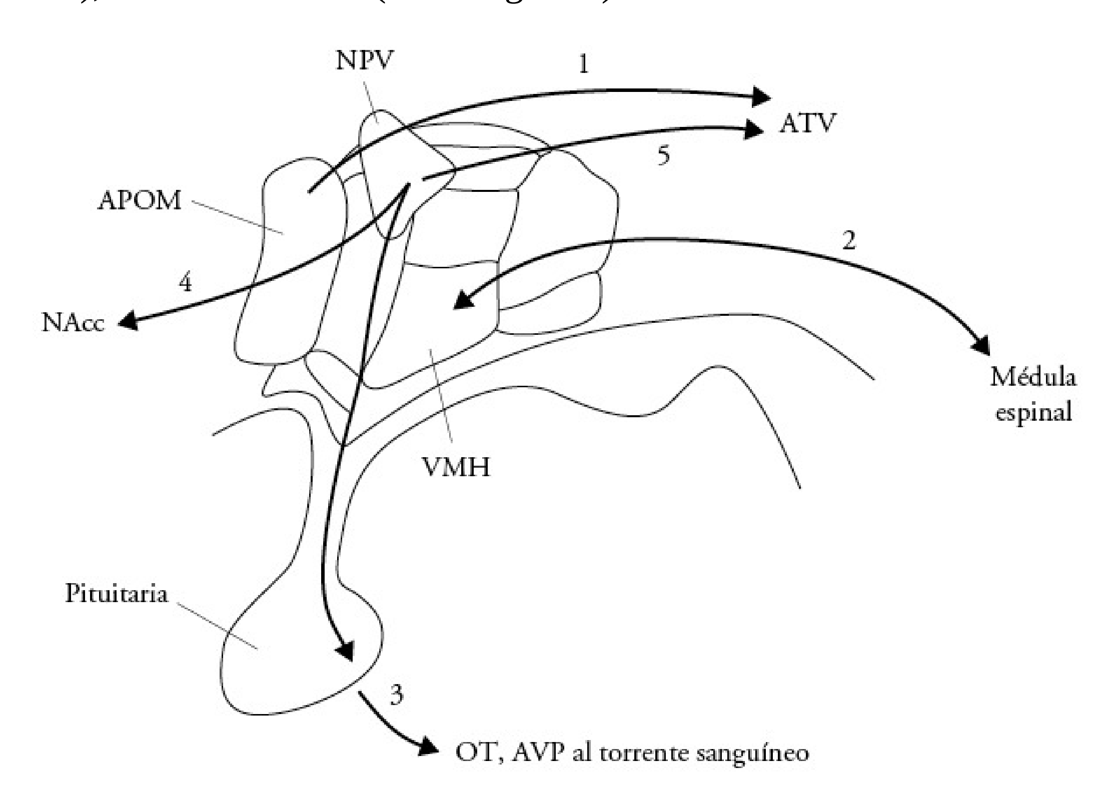


FIGURA 1. El hipotálamo (el lado izquierdo es la parte frontal). 1) El área preóptica medial (APOM) estimula el área tegmental ventral (ATV), liberando dopamina en los centros de recompensa. 2) La información sensorial procedente de un macho que corteja modula la actividad del hipotálamo ventromedial (VMH) de la hembra, lo que estimula la lordosis. 3) La oxiticina (OT) y vasopresina (AVP) procedentes del núcleo paraventricular (NPV) se liberan desde la pituitaria y 4) se dirigen a los sistemas de recompensa,

incluido el núcleo accumbens (NAcc), todo lo cual facilita el vínculo íntimo. 5) Las neuronas de oxiticina del núcleo paraventricular (NPV) también modulan la liberación de dopamina a través de sus conexiones con el área tegmental ventral (ATV).

Christensen descubrió que una parte de la APOM parecía ser mayor en los machos que en las hembras. Fue corriendo a contárselo a Gorski, pero Gorski no lo creyó.

«Me dijo que existían diferencias sexuales, y yo le dije: "¡Venga ya!"», recuerda Gorski. «Yo estaba seguro de que no había diferencias de sexo. Había observado cientos, si no miles, de cerebros, y nunca había advertido ninguna diferencia».

Gorski, escéptico, le pidió a Christensen que le llevara las pruebas. «Bueno, teníamos dos proyectores de diapositivas montados en el techo, y él proyectó las muestras en la pared, y la diferencia sencillamente saltaba a la vista», nos cuenta Gorski.

Resultaba tan evidente que, sabiendo lo que tenían que buscar, Gorski y su equipo ni siquiera tuvieron que ampliar las imágenes de la zona, que posteriormente bautizaron con el nombre de núcleo dimórfico sexual (NDS). A lo largo de las muchas décadas que los científicos llevaban utilizando roedores en los laboratorios de todo el mundo, nadie había advertido aquella diferencia, pero el caso era que el NDS de los machos era aproximadamente cinco veces mayor que el de las hembras.

En una serie de experimentos, Gorski demostró que esa diferencia de tamaño del NDS dependía de la exposición a las hormonas masculinas o femeninas en el útero, tal y como había predicho la hipótesis organizativa. Gorski podía administrar una única dosis de testosterona a una rata embarazada y conseguir una cría hembra con un NDS del mismo tamaño que el de un macho. En 1985, Dick Swaab anunció que había encontrado el NDS en el hipotálamo humano. Era dos veces y media mayor en el hombre que en la mujer y tenía aproximadamente el doble de neuronas.

El mismo tipo de manipulaciones que llevó a cabo Gorski con ratones también funciona con los primates. Robert Goy, uno de los alumnos de Phoenix, realizó experimentos con monos rhesus parecidos a los que se habían hecho con cobayas y obtuvo resultados similares. Suministrar testosterona a las monas preñadas provocaba el mismo tipo de cambios fisiológicos y de conducta en sus descendientes. Aunque una cría hembra de mono tuviera cromosomas

femeninos, actuaba como un macho.

Goy también tuvo en cuenta la cuestión de la crianza. Se preguntaba si aquellas hembras se comportaban como los machos porque otros miembros del clan, al ver a una cría con lo que parecía ser un pene, aplicaban la lógica de los monos, suponían que era un macho y empezaban a tratarla como tal —sugiriendo de esa forma que más le valía a la hembra actuar como un macho—. De ser así, se trataría de un convincente argumento a favor de los «guiones» sexuales que crean las culturas para fomentar la conformidad con las clasificaciones de género.

Para responder a esa pregunta, Goy intentó administrar testosterona a monas preñadas en dos momentos diferentes. Un grupo recibió testosterona al principio de la gestación, y el otro grupo, al final. Las madres que recibieron dosis al principio de la gestación parieron hembras como las del primer experimento, con genitales masculinos. Pero, pese a tener unos órganos masculinizados, aquellas crías jugaban con sus hermanas normales y asumían un rol femenino. Las crías de las madres a las que se administró testosterona al final del embarazo tenían el mismo aspecto que las monas normales, con sus correspondientes órganos femeninos. Claramente, el aporte tardío de testosterona no se produjo en el momento crucial para influir en el desarrollo físico.

No obstante, y sorprendentemente, aquellas hembras jugaban como los machos jóvenes —armando más jaleo y con más agresividad—, pero, dado que tenían rasgos de hembras, era imposible que su conducta de tipo masculino obedeciera a la presión social del clan de monos. Existían claramente dos momentos a lo largo del desarrollo que podían verse afectados por los andrógenos. Uno de ellos se producía al principio de la gestación y controlaba la formación de los genitales. El otro tenía lugar más tarde y organizaba el cerebro en función del género, masculinizándolo y desfeminizándolo en los machos. Sin ese aumento de los niveles de testosterona, el cerebro permanecía feminizado —su configuración por defecto—.

Kim Wallen, colega de Larry, que estudió con Goy, y que actualmente trabaja en la Universidad Emory, en Atlanta, ha seguido adelante con esa investigación y ha llevado a cabo algunos de los experimentos más reveladores de todos. Wallen, junto con sus alumnos y sus colaboradores, ha utilizado monos que viven en escenarios naturalistas —grandes grupos sociales, familias intactas—, de modo que están sometidos a toda la socialización normal que experimentan los monos. En 2008, Wallen y Janice Hasset utilizaron una herramienta

engañosamente simple para discernir entre la naturaleza y la crianza: los juguetes.

En un experimento tras otro ha quedado demostrado que, si se pone a un niño pequeño o a una niña pequeña normales en una habitación con una variedad de juguetes —juguetes que habitualmente consideramos que son para niños y juguetes que habitualmente consideramos que son para niñas—, los niños juegan con los «juguetes de niños», como coches y camiones, y las niñas juegan con los «juguetes de niñas», como las muñecas. Puede que estos resultados no parezcan precisamente chocantes, pero desde hace mucho tiempo algunos argumentan que vienen a demostrar que la cultura programa a los niños para que prefieran, digamos, una excavadora, y a las niñas para que tengan predilección por una muñeca Barbie. Al fin y al cabo, reza uno de esos argumentos, las excavadoras no existían (y por consiguiente tampoco las excavadoras de juguete) hace un millón de años, cuando estábamos en los comienzos de nuestra evolución, de modo que es imposible que la preferencia por las miniaturas de maquinaria pesada para el movimiento de tierras estuviera codificada en nuestros genes. Al contrario, bajo la influencia de la mercadotecnia, de la publicidad y de las expectativas sociales, encasillamos a nuestros hijos en categorías de género, cuando lo que tendríamos que hacer es liberarlos de los roles de género preconcebidos. Algunos progenitores optan por criar a sus hijos con esa idea en la cabeza y solo compran juguetes «sexualmente neutrales», o «juguetes de niñas» a sus hijos y «juguetes de niños» a sus hijas.

Desde el punto de vista cultural, los monos no tienen ningún prejuicio en particular hacia los juguetes —los sábados por la mañana no se dedican a ver dibujos animados de la serie *La guerra de las galaxias: las guerras de los clones,* que de paso sirven para encasquetarles espadas de luz a los niños, ni anuncios de televisión para niñas de muñecos que «¡comen y hacen caca como un bebé de verdad!»—. Los demás machos jóvenes del clan no van a llamar «mariquita» al rhesus llamado Jake si elige una muñeca y juega con ella, y a los progenitores de los monos les da bastante igual los juguetes que utilizan sus crías. Sin embargo, cuando Hassett y Wallen les presentaron los juguetes a los monos —concretamente unos muñecos de felpa, como Winnie the Pooh y Raggedy Ann, un títere de mano en forma de koala, un armadillo, un oso de peluche, el perro Scooby-Doo y una tortuga, así como una selección de juguetes con ruedas, que incluía un vagón, un camión, un coche, un vehículo de construcción, un carrito de la compra y un camión volquete—, el 73% de los

machos prefirió los camiones y los coches, y el 9%, los juguetes de felpa. Las hembras de mayor rango mostraron una acusada preferencia por los muñecos, igual que un tercio de las hembras de rango inferior. (Las hembras fueron algo más flexibles que los machos, ya que aproximadamente un tercio se inclina por los juguetes con ruedas. El tercio restante no parecía preferir ni una cosa ni otra).

Los resultados venían a demostrar claramente que la socialización no dicta las preferencias por los juguetes. Esas preferencias están programadas en nuestro cerebro. De hecho, desde su primer día de vida, la mayoría de las niñas recién nacidas prefieren mirar rostros humanos, mientras que la mayoría de los niños siente siente predilección por los objetos mecánicos. En 2010, justo a tiempo para la avalancha de compras de muñecos, unos investigadores de la Universidad de Harvard anunciaron que habían estado estudiando a un grupo de chimpancés salvajes en Uganda y habían descubierto que las monas pequeñas utilizaban palos de la misma forma que las niñas utilizan las muñecas. Las monas pequeñas agarraban los palos y los acunaban, se los llevaban a sus nidos y jugaban con ellos igual que juega una madre chimpancé con una cría. Los monos jóvenes nunca hacían eso.

Los monos no son personas, por supuesto, ni tampoco las cobayas. En el mundo natural, los animales no reciben inyecciones de testosterona. Pero la propia naturaleza experimenta con los animales y con las personas, y esos experimentos han dado lugar a elocuentes evidencias que avalan la hipótesis organizativa, que afirma que la conducta de género está incorporada en nuestros cerebros por efecto de las hormonas.

La hiena manchada africana, por ejemplo, es una de las escasas especies sociales donde las hembras son dominantes, mientras que los machos son sumisos. Las hembras de hiena son más agresivas que los machos, y las hembras más poderosas son más agresivas que el resto de las hembras. Las hembras dominan mediante la intimidación. Las hembras de mayor rango no solo han conseguido un mayor acceso a más cantidad de comida, sino que ejercen derechos de apareamiento y tienen más descendencia. En pocas palabras, se comportan como los leones o los gorilas machos.

Las hembras de hiena manchada son poco corrientes en otro aspecto. Tienen pene —o lo que parece un pene, pero en realidad es un clítoris increíblemente grande—. Es tan grande que la mayoría de la gente inexperta no es capaz de distinguir a una hembra de un macho. Tampoco poseen una vagina funcional y paren a través de ese clítoris que parece un pene. Se trata de un método muy

malo para parir, porque provoca un parto tan prolongado y doloroso que las crías pueden acabar asfixiándose antes de conseguir salir al mundo exterior. La razón del dominio de las hembras y de sus genitales parecidos a los de los machos es que las hienas se ven expuestas a grandes dosis de andrógenos durante el desarrollo fetal. Dado que las hembras de mayor rango reciben las mayores dosis de andrógenos cuando son fetos, y posteriormente acaban teniendo más descendencia, la evolución está continuamente seleccionando a las hembras de hiena más y más masculinas.

Los experimentos de la naturaleza con el ser humano pueden ser igual de dramáticos. Aproximadamente uno de cada 20.400 bebés varones nace con una dolencia denominada Síndrome de Insensibilidad a los Andrógenos (SIA). Dicho llanamente, a todos los efectos carecen de receptores a los andrógenos. Aunque fabrican andrógenos, como la DHT, no poseen puertos de amarre celulares para recibir las instrucciones que transmiten esos andrógenos. Aunque se trata de varones 46,XY, los que padecen una insensibilidad total a los andrógenos nacen con un cuerpo de aspecto femenino y sus testículos no han descendido. Suena parecido a lo que ocurre con las machihembras. No obstante, a diferencia de los chicos afectados de Las Salinas, los niños con insensibilidad total a los andrógenos muestran conductas femeninas cuando son pequeños, prefieren los juguetes para niñas y los juegos femeninos y sienten atracción por los varones cuando crecen. En lo que respecta a sus cerebros, son mujeres.

(Germaine Greer, la escritora feminista, argumenta que las personas 46,XY con insensibilidad a los andrógenos son hombres que fingen ser mujeres. Se equivoca).

Uno de cada 15.000 bebés que nacen en el mundo padece una dolencia llamada hiperplasia suprarrenal congénita, o HSC. (Las tasas de incidencia varían significativamente de un país a otro. En Japón la tasa es de uno por cada 21.000 nacimientos, mientras que entre los yupiks de Alaska es de 1 por cada 300). La HSC asume distintas formas y grados, pero habitualmente la causa es un déficit de enzimas que deja a las células productoras de estrógenos que hay en las glándulas suprarrenales en la posición de «encendido». Eso le aporta a un feto en desarrollo grandes dosis de hormonas andrógenas, como la testosterona y la androstenediona (la hormona favorita durante la década de los noventa de jugadores de béisbol como Mark McGwire). Los niños con HSC sufren afecciones físicas —tienden a tener una baja estatura y a padecer infertilidad, por ejemplo—, pero su conducta es la de un niño normal.

El efecto de la HSC en una niña pequeña 46,XX es de mayor calado. La HSC puede provocar genitales ambiguos, un clítoris más grande de lo normal y la aparición de un escroto. Es posible que padezca acné, exceso de vello corporal y calvicie de pauta masculina. Una mujer puede ser estéril. Las niñas que sufren las modalidades más completas de la dolencia se describen a sí mismas como lesbianas en una fase posterior de la vida en un porcentaje mayor que las mujeres que no la padecen, pero incluso las niñas menos afectadas por la HSC, y que se consideran a sí mismas femeninas y heterosexuales, juegan más como los niños corrientes que como las niñas.

Como ocurría con los niños de Las Salinas, ese tipo de situaciones condicionadas por las hormonas, que afectan al desarrollo en el útero, antiguamente se veían con recelo y conllevaban un estigma. Una charla que ofreció en 1918 el doctor C. S. Brooks, de Frederick, Maryland, a la Asociación Médica Nacional aporta un crudo testimonio acerca del tipo de prejuicios a los que tenían que hacer frente las personas afectadas. Justo en la misma época en que tuvo lugar aquella charla, Frank Lillie estaba resolviendo el enigma de las vacas *freemartins*, pero ya era demasiado tarde para que el doctor Brooks comprendiera sus implicaciones. Brooks le puso a su charla el siguiente título: «Algunas perversiones del instinto sexual».

> Un degenerado es un individuo que es deficiente, ya sea física o mentalmente. Yo he observado tres casos que eran deficientes físicos. En un caso, un sujeto varón, los genitales eran muy pequeños y el meato urinario se abría en el perineo, aproximadamente a un centímetro por encima del orificio anal. En otro caso el meato urinario se abría justo por encima de la sínfisis púbica. En un tercer caso, un sujeto mujer, había una vagina infantil, y el clítoris era muy alargado, de un tamaño similar al de un dedo índice. Esos tres casos eran pervertidos sexuales, y sus distintas anomalías podrían haberse remediado mediante intervenciones quirúrgicas, con lo que se les habría restituido un lugar normal en la sociedad humana.

Aquellas personas no eran pervertidos, por supuesto. En todos esos casos —igual que en el de cualquiera de nosotros—, una única molécula, una hormona, aplicada o inhibida durante un momento determinado del desarrollo del feto, no solo ha afectado a los genitales, sino que también ha marcado un camino para nuestras conductas más trascendentales a lo largo de nuestras vidas.

Circuitos distintos, conductas distintas

Aunque los fundamentos de la hipótesis organizativa explican los elementos

básicos de la identidad de género y las conductas heterosexuales, parece que la homosexualidad y la transexualidad podrían plantear algunos problemas. Por ejemplo, la mayoría de homosexuales no padece HSC ni ninguna otra dolencia. Y, sin embargo, se comportan de forma diferente en uno de los ámbitos más básicos de la existencia humana: prefieren tener relaciones sexuales con personas de su mismo género. Las personas transexuales habitualmente no padecen dolencias médicas evidentes, como la insensibilidad a los andrógenos, pero sienten un fuerte deseo de cambiar de sexo.

Mucha gente considera que la homosexualidad y la transexualidad son un lamentable ejemplo de cómo nuestra cultura ha consentido perversamente —e incluso ha fomentado— que la gente rechace los límites morales y sociales que marcan la religión o las buenas costumbres, en aras de unas formas de vida aberrantes, pero la transgresión sexual en la naturaleza es más corriente de lo que la gente piensa.

Algunos peces —los meros, los pargos, los lábridos de cabeza azul *(Thalassoma bifasciatum)*— tienen una vida transexual. Cambian de sexo, habitualmente de hembra a macho. Por ejemplo, todos los lábridos de cabeza azul nacen hembras. Y así permanecen hasta que el macho principal del grupo desaparece o muere. Entonces, las hembras más dominantes empiezan a actuar de inmediato como machos. Luchan por el predominio. Cuando al final una de ellas asume el mando, sus ovarios degeneran, se le desarrollan testículos, y su cerebro crea nuevas pautas de conducta. «Ella» se convierte en «él».

Otros peces son travestidos en su atuendo. Los machos de *Neogobius melanostomus,* una especie que ha invadido los Grandes Lagos de Norteamérica, protegen sus nidos. Pero, cuando están de guardia, no pueden alimentarse igual de bien que cuando nadan libremente, y encontrar pareja supone un reto porque básicamente no tienen más remedio que esperar a que aparezca una hembra en las proximidades de su nido. Algunos machos, llamados *sneakers* (furtivos), han ideado un truco para sacar partido de esas limitaciones. Mientras que los machos titulares del nido tienen los rasgos típicos de su especie —una cabeza grande, negra y ancha—, los furtivos son más pequeños, presentan un moteado marrón y tienen una cabeza más estrecha, igual que las hembras. Es más, actúan como las hembras. Mientras que el macho alfa protege su piso de soltero y el Ferrari que tiene en el garaje, así como a cualquier hembra que aparezca por allí a poner sus huevos, el dócil travestido se cuela entremedias para proponer un sexy *ménage à trois*. Como suele ocurrir con los machos, al macho alfa ese plan le parece

irresistible. Pero los furtivos no solo tienen testículos. Tienen unas gónadas mucho mayores que sus hermanos y fabrican más esperma. De modo que, mientras que el macho titular cree que se lo está montando con dos hembras a la vez, en realidad el furtivo está fertilizando los huevos que ha puesto una hembra de verdad.

Muchos mamíferos, incluidos los primates, adoptan conductas homosexuales. La discusión acerca de los apareamientos del mismo sexo siempre ha girado en torno a si alguno de esos animales prefiere las relaciones homosexuales o las heterosexuales. Lo cierto es que a los primates les gusta el sexo homosexual. Tienen orgasmos con parejas del mismo sexo. Eyaculan y emiten sonidos de felicidad cuando lo hacen. Los gorilas de espalda plateada dominantes tienen novios. Algunos langures machos dedican aproximadamente el 95% de su vida sexual a los encuentros homosexuales.

En parte debido a que los monos y los simios no pueden contárnoslo, nadie sabe a ciencia cierta si alguno de esos animales pasaría de las relaciones heterosexuales en aras del sexo entre chicos o entre chicas. Entre los primates, muchas de las interacciones homosexuales parecen obedecer, o bien a la necesidad (los machos de un clan formado únicamente por machos sin pareja, que no tienen otra salida que la masturbación, igual que los presos de una cárcel), o bien a la comunicación social (demostraciones de dominio, resolución de conflictos). Sin embargo, dado que las conductas existen y son tan corrientes, es evidente que son un producto natural de los cerebros de los animales.

Es posible inducir una preferencia homosexual en animales concretos. Un fenómeno denominado el efecto de posición, descubierto por Fred vom Saal en la Universidad de Misuri, funciona de una forma parecida al proceso que da lugar a las vacas *freemartins*. Una hembra de roedor que se desarrolla en el útero materno entre dos compañeros de camada machos puede verse masculinizada o desfeminizada —y convertirse en un ratón machote—. Ese tipo de hembras prefieren cubrir a miembros de su propio sexo, exhibir conductas de tipo masculino y resultan menos atractivas para los machos.

Claramente, el cerebro posee una capacidad intrínseca de desplegar conductas homosexuales, bisexuales y transexuales. Que esa capacidad se manifieste o no depende de cómo se haya configurado el cerebro durante el desarrollo. Charles Roselli, biólogo de la Universidad de la Salud y las Ciencias de Oregón, está convencido de que, en lo que respecta a las preferencias sexuales, el cerebro tiene una especie de interruptor de la «desinhibición». Puede que en inglés el

doble prefijo negativo resulte poco elegante *[disinhibition]*, pero describe de forma concisa lo que a juicio de Roselli ocurre en algunos animales.

El cerebro de un mamífero típico está organizado para inhibir el deseo de aparearse con un miembro de su mismo sexo. Obviamente, existen diferencias significativas en el grado de inhibición, de lo contrario esos langures machos no se pasarían casi todo el tiempo teniendo relaciones sexuales entre ellos —pero la inhibición establece un flujo de información dentro del cerebro que le dice a un animal que copular con un miembro de su mismo sexo es menos deseable que hacerlo con un miembro del sexo opuesto—. El sexo entre machos puede ser válido en caso de necesidad, pero lo bueno de verdad es el sexo entre macho y hembra. El interruptor puede manipularse, ya sea por medio de un compuesto químico o por el efecto de posición o de la HSC humana [hiperplasia suprarrenal congénita]. A veces, los individuos pueden estar completamente desinhibidos de forma natural, y su capacidad de sentir atracción por miembros de su mismo sexo puede estar permanentemente en la posición de «encendido». Roselli ha llegado a esa conclusión después de dedicar los últimos quince años a estudiar al único mamífero, además del ser humano, del que se sabe que prefiere el sexo homosexual: las ovejas macho.

Durante la mayor parte del año, las ovejas no quieren saber nada, o casi nada, de los carneros. Pero cuando llega el otoño, y los días se hacen más cortos y las noches son más frías, las ovejas entran en celo. El olor de su orina y de sus órganos femeninos cambia, y para los carneros se convierte en un perfume más embriagador que cualquier creación de Coco Chanel. Los carneros reaccionan como cabría esperar: se ponen muy calientes.

Afortunadamente para los carneros, las mismas señales hormonales que modifican el cuerpo de una oveja actúan también como compuestos neuroquímicos que alteran su conducta. Pasa a ser receptiva a la estimulación previa en versión carnero: el macho le da topetazos, olfatea sus partes íntimas, le da patadas en las patas y también le da lametones. Mientras tanto, la oveja no para de agitar la cola para esparcir hacia el carnero ese perfume tan sexy y a menudo mira a su amante en potencia por encima del hombro. Por último, permanece inmóvil mientras el macho la cubre. Seis meses después, el ganadero tiene un nuevo cordero.

Pero algunos carneros sencillamente no están dispuestos a colaborar. En la jerga de los ganaderos ese tipo de carneros se denominan «improductivos» (los ganaderos no son románticos) o «sexualmente inhibidos», como decía un estudio

del problema, realizado en 1964, y que reflejaba la jerga freudiana de la época.

A Roselli le parecía que el problema de los carneros poco colaboradores era interesante. Se había trasladado a Oregón para trabajar con John Resko, colega de Phoenix y Goy, pero como él mismo recuerda entre risas, «no puedo decir que fui para estudiar ese asunto en particular». No obstante, Roselli empezó a colaborar con algunos científicos del Estado de Idaho que llevaban un tiempo estudiando a los carneros que parecían tener «orientación hacia los machos». El trabajo de Roselli consistía en averiguar lo que estaba ocurriendo en el cerebro de aquellos carneros.

Una idea evidente era que el cerebro de los carneros homosexuales no se había desfeminizado como en los machos normales. Pero aquellos carneros no se comportaban como hembras; actuaban como se supone que lo hacen los carneros viriles. No se quedaban quietos, ni meneaban la cola, ni miraban hacia atrás, como las ovejas en celo. Olfateaban, coceaban, lamían y vocalizaban igual que cualquier macho que intenta seducir a una hembra —solo que hacían todas esas cosas únicamente con otros machos—. Es más, al encontrarse con una potencial pareja masculina, se producía el mismo tipo de aumento de los niveles de hormonas en los carneros con orientación hacia los machos que en los carneros con orientación hacia las hembras. Lo único que ocurría era que las ovejas en celo, con sus cautivadores olores, con el meneo de sus colas y sus miradas insinuantes, no despertaban ningún tipo de química en los carneros homosexuales.

«Ni siquiera es posible administrarles hormonas femeninas con la esperanza de que muestren actitudes de hembra», nos contaba Roselli.

El motivo, a su juicio, era que el cerebro de esos carneros ha sido organizado para ser homosexual. Roselli ha llegado a la conclusión de que no hay tan solo uno o dos momentos cruciales para la organización cerebral en el feto, sino muchos, que afectan a determinadas regiones cerebrales en momentos diferentes.

La pregunta inevitable, por supuesto, es si los carneros homosexuales nos dicen algo acerca de las personas homosexuales. Roselli se muestra cauto y dice: «Nos ayuda a responder a las preguntas». Y añade:

> Es interesante que haya paralelismos [...]. La biología es la biología: ahí existe un hilo evolutivo común y eso me da una mayor confianza en lo que dice la ciencia acerca de los seres humanos, pero creo que, en última instancia, tenemos que investigar con los humanos.

Ahí es donde entra en juego Dick Swaab. Una visita a su laboratorio un día

cualquiera nos recuerda a una charcutería de Nueva York: seguro que hay alguien utilizando lo que en un laboratorio es el equivalente a una máquina de cortar fiambre, para convertir un trozo de cerebro humano en lo que parecen lonchas de jamón de York. Los cortes de cerebro, de unos pocos centímetros de largo y de una micra de grosor, se depositan en incontables bandejas para su secado y almacenamiento, y las bandejas se apilan unas encima de otras. Antes de cortarse en lonchas, los trozos de cerebro —a menudo procedentes del hipotálamo— se guardan en pequeños frascos, y los frascos se archivan en cajones de metal. En una habitación llena de largos congeladores se almacenan más muestras de tejido. Hay docenas de cajones, cientos de muestras y miles y miles de cortes, y todo gracias a que los Países Bajos han facilitado las donaciones de cerebro para uso científico.

Realizar un depósito en el Banco de Cerebros de los Países Bajos, que Swaab fundó en 1985, es tan fácil como firmar un papel y después morirse. Si usted se muere en los Países Bajos, un equipo de respuesta inmediata (¡las veinticuatro horas de cada día, sin esperas!) se abalanzará sobre usted para sacarle el cerebro del cráneo en el plazo de unas pocas horas después de su fallecimiento. Desde 2011, el banco, que dispone aproximadamente de 2.500 cerebros, es uno de los mayores recursos de este tipo en todo el mundo —si no el mayor—. A Swaab le llevó varias décadas reunir esa colección, pero a lo largo de los últimos veinte años ha contribuido a que científicos de todo el mundo hayan conseguido gran cantidad de descubrimientos.

El propio Swaab hace un uso intensivo de esos cerebros. Actualmente trabaja en un moderno edificio de cemento de la Facultad de Medicina de la Universidad de Ámsterdam, que está a unos veinte minutos en tranvía desde el centro. Swaab dirigió durante veintisiete años el Instituto Holandés para la Investigación Cerebral (que actualmente se llama Instituto Holandés de Neurociencias), donde el grueso de la financiación que recibe se destina a desenmarañar las causas de enfermedades psiquiátricas como la depresión y la esquizofrenia.

Aparte del trabajo que le permite llegar a fin de mes, Swaab tiene lo que él llama su hobby. No es un verdadero hobby; Swaab se toma muy en serio ese otro trabajo. Pero posee un sentido del humor seco y sardónico, y, cuando dice «hobby», en realidad quiere decir algo parecido a «un campo científico en el que llevo trabajando desde hace veinticinco años y que casi nadie está dispuesto a financiar porque tiene que ver con el sexo».

Por otra parte, Swaab cuenta con la ayuda de esos miles de personas que le han donado sus cerebros. No es de suponer que a mucha gente le agrade la idea de que su cerebro acabe convertido en fiambre de charcutería, pero, desde que se supo que Swaab estaba especialmente interesado en la homosexualidad y la transexualidad, ha tenido muchos donantes. Uno de ellos, un estadounidense que falleció a la edad de ochenta y cuatro años de un cáncer de pulmón, estuvo lidiando toda su vida con el sentimiento de que era una mujer, no un hombre. Lo intentó todo para amoldarse a una vida de varón. Se casó y tuvo hijos. A lo largo de su vida, llevó un meticuloso diario privado donde fue documentando sus sentimientos y sus pensamientos acerca de la mujer que llevaba dentro. Al final, confesó su secreto. Con su permiso, tras su fallecimiento, su hija pidió que le extirparan el cerebro y se lo enviaran a Swaab, en un esfuerzo *post mortem* por averiguar por qué había tenido una vida tan atormentada.

Como sugieren las dificultades de financiación de Swaab, los estudios neurocientíficos sobre el género y las preferencias sexuales no son una línea muy popular de investigación. Pero, en retrospectiva, Swaab estaba destinado a llevarlos adelante. Su padre, Leo Swaab, se formó como ginecólogo en Ámsterdam. (Acababa de terminar sus estudios cuando los nazis ocuparon los Países Bajos. Al ser un joven intelectual judío, con toda seguridad Leo habría sido objeto de deportación —algunos familiares suyos fueron asesinados en el campo de concentración de Auschwitz—, de modo que se pasó escondido la mayor parte de la II Guerra Mundial).

Swaab, al igual que su padre y que su abuelo, estudió Medicina. Le interesaron mucho unas conferencias que dio un antiguo amigo de la familia, un pionero en el campo de la psiquiatría llamado Coen van Emde Boas.

Cuando se publicaron los experimentos de Phoenix y Goy, Boas los captó de inmediato. En una de sus conferencias, el psiquiatra señalaba que aquellos estudios venían a demostrar que las hormonas sexuales moldeaban el cerebro durante el desarrollo del feto. ¿Era posible, se preguntaba Boas, que algún fenómeno hormonal pudiera ser la causa de la homosexualidad?

Ese tipo de preguntas fue lo que indujo a Swaab a dedicarse a lo que él llama su hobby. En 1989, Swaab anunció una polémica conclusión: el cerebro de las personas homosexuales es diferente. No es diferente porque la persona en cuestión sea homosexual; esa persona es homosexual porque su cerebro es diferente. Los cerebros de los hombres homosexuales que examinó Swaab no eran femeninos. Y tampoco eran exactamente iguales que los de los varones

heterosexuales.

La causa de las diferencias, según Swaab, no es una falta de hormonas, sino más bien la cronología de la exposición prenatal. «La causa puede ser el momento en que las hormonas sexuales influyen en el cerebro», explica. Esa cronología, apunta, provoca unas diferencias que no son ni masculinas ni femeninas en el sentido habitual de esos términos, «sino diferente. Es diferente».

Swaab también ha descubierto el cerebro transexual. Tras muchos años de investigación, su laboratorio descubrió diferencias en una estructura denominada núcleo del lecho de la estría terminal (NLET). En los animales de laboratorio, el NLET comparte circuitos con la amígdala y el área preóptica medial (APOM) del hipotálamo. Además, el NLET está repleto de receptores de hormonas. Es sexualmente dimórfico, igual que el núcleo dimórfico sexual (NDS) de las ratas, de las ovejas y de los seres humanos, y desempeña un papel primordial en las conductas sexuales masculinas.

Cuando el laboratorio de Swaab examinó los NLET tanto de hombres como de mujeres heterosexuales y homosexuales, y los de las personas transexuales de hombre a mujer, descubrió que el NLET de un transexual era del mismo tamaño que el de una mujer. Eso era cierto independientemente de que el transexual se hubiera extirpado los testículos o no. Esos descubrimientos se utilizaron ante el Tribunal Europeo de Derechos Humanos a fin de permitir que los transexuales modificaran sus partidas de nacimiento y sus pasaportes para que reflejen el sexo de sus cerebros.

Otros investigadores han descubierto numerosas estructuras y circuitos que son distintos en las personas transexuales. Por ejemplo, en 2008, el laboratorio de Swaab informaba de que una estructura denominada el núcleo intersticial del hipotálamo anterior (NIHA), que algunos expertos opinan que es la misma estructura que el NDS humano, también tenía el mismo tamaño en los transexuales de hombre a mujer que en las mujeres.

Roselli ha intentado comparar el NIHA de las ovejas con el de los humanos. Una vez más, se cuida mucho de hacer comparaciones directas. Por el contrario, afirma que «lo mejor que podemos hacer es decir en grandes líneas que está en la misma región genérica del cerebro. Esta es mi hipótesis de trabajo». Esto es, que el NIHA de las ovejas y el de los seres humanos son básicamente la misma cosa y algunas de sus funciones son las mismas.

En su mayoría, las personas transexuales que ha estudiado Swaab no fueron homosexuales. En otras palabras, si eran transexuales de hombre a mujer, se

sentían atraídos por los hombres. Sin embargo, el cerebro de los transexuales de hombre a mujer no es del todo femenino. En un estudio funcional, cuando se exponía a los transexuales a lo que se creía que eran feromonas masculinas y femeninas, el cerebro de los transexuales parecía ocupar una zona intermedia entre los hombres heterosexuales y las mujeres heterosexuales.

Nadie sabe exactamente qué mecanismo crea las identidades transexuales ni si existe una única causa relacionada con ello o un grupo de causas. Pero, sea cual sea la causa, aparentemente los efectos forman un rango, y, como han demostrado las ulteriores investigaciones del laboratorio de Swaab y de otros centros, lo que presenta diferencias no es una única estructura: hay diferencias en todo tipo de redes.

Los mismos mecanismos organizativos actúan en los heterosexuales normales. En 2010, Simon Baron-Cohen, profesor de Psicopatología del desarrollo en la Universidad de Cambridge (y primo del actor Sacha Baron-Cohen, *Borat*), descubrió que los niños que habían sido expuestos a mayores dosis de testosterona en el útero jugaban de una forma más agresiva que los niños que habían sido expuestos a dosis menores. Esos niños no tenían ninguna dolencia, como la HSC, y no eran homosexuales. Eran sencillamente niños normales, que estaban dentro de un rango normal de exposición a la testosterona y de conducta. Pero las diferencias seguían siendo notables.

Swaab admite que todavía queda mucho por aprender acerca de cómo el cerebro crea el género. Pero no le cabe duda de que «tanto la identidad de género como la orientación sexual están condicionadas por la interacción entre las hormonas sexuales y el cerebro en fase de desarrollo». Como demostró Goy, las reacciones hormonales que desencadenan la formación de nuestros genitales se producen al principio del embarazo. Las influencias hormonales que configuran nuestro cerebro se producen en una fase posterior de la gestación. Los dos sucesos pueden acabar disociándose, lo que provocaría que una persona fuera transexual.

Sean cuales sean los pormenores, Swaab insiste en que el pene no hace al hombre, del mismo modo que la vagina no hace a la mujer. «Si uno se fija en los órganos sexuales, no puede sacar ninguna conclusión acerca de la dirección que ha tomado el cerebro».

Como el lector podrá imaginar, ideas como las de Swaab y Roselli no son del agrado de todo el mundo. Pero si aceptamos que somos nuestro cerebro, un ser humano 46,XY con una insensibilidad total a los andrógenos es una mujer. Si

una persona con pene, barba y abundante musculatura se muestra inamovible en su convicción de que tendría que ser una mujer, si quiere comportarse como una mujer y le atraen los hombres, esa persona es una mujer heterosexual, no un hombre homosexual. Un hombre que se siente atraído por otros hombres, pero que se comporta y siente como un hombre, efectivamente es un hombre; lo único que ocurre es que tiene un cerebro de homosexual. Lo que nos vienen a decir la hipótesis organizativa y trabajos como los de Swaab y Roselli es que los genitales, e incluso los cromosomas, pueden ser irrelevantes para la conducta de género. Los chicos heterosexuales no intentan convertir un aerosol de colonia en un lanzallamas porque hayan venido al mundo equipados con un pene, ni porque su padre practique con ellos lanzamientos de béisbol en el jardín. Actúan como chicos porque tienen cerebro de chicos. Normalmente, las chicas heterosexuales son más flexibles en sus expresiones de género que los chicos heterosexuales (Swaab opina que el cerebro de las mujeres es por naturaleza un tanto bisexual), pero es mucho más probable que a una niña pequeña heterosexual típica le gusten las muñecas, jugar a invitar a merendar a sus amigas, disfrazarse y, como veremos a continuación, enamorarse del hombre «equivocado» porque su cerebro está hecho así.

CAPÍTULO 2

LA QUÍMICA DEL DESEO

El cerebro de ambos autores de este libro se organizó de una forma similar a la de muchos varones heterosexuales. De modo que al lector no le sorprenderá saber que Larry, a medida que iba dejando atrás la infancia, empezó a esperar con impaciencia cada nueva edición del catálogo de venta por correo Sears, porque contenía auténticas y verídicas fotos de mujeres, no de su madre ni de su hermana, en sujetador. Cuando tenía seis, siete u ocho años, a Larry no le interesaban lo más mínimo las fotos de mujeres en sujetador. Para cuando tenía once o doce años, una hermosa talla mediana —mejor dicho, la mujer que llevaba puesto un hermoso sujetador de talla mediana— le resultaba bastante fascinante. Análogamente, llegó un momento en el que Brian empezó a aguardar la publicación del número especial dedicado a los bañadores de la revista *Sports Illustrated* con la misma impaciencia con la que los druidas debían de esperar un solsticio. Ninguna de estas dos revelaciones deberían sorprender a nadie. De hecho, nos convierten a ambos en dos personas absoluta y aburridamente corrientes: miles de millones de niños, dotados de un cerebro organizado de forma parecida a los nuestros, experimentan una activación de los circuitos del deseo sexual que habían sido instalados durante su desarrollo —un enloquecido aumento de los niveles de hormonas que presagia la llegada de la pubertad—, Cuando se produce, una foto de la modelo Cheryl Tiegs en bikini pasa a ser un asunto increíblemente relevante.

Para los adolescentes y los hombres, esa activación permanece en un nivel más o menos constante (siempre y cuando gocen de buena salud) hasta una fase posterior de la vida, cuando la testosterona decae, pero incluso entonces los andrógenos contribuyen a mantener el sexo en la mente del varón. Las niñas y las mujeres experimentan algo parecido en el período que precede a la tormenta hormonal de la primera ovulación. Al igual que los chicos, las chicas empiezan a fantasear cuando su cerebro se estremece por efecto de las hormonas de la pubertad. Sin embargo, a diferencia de los chicos, los niveles de hormonas de las

chicas suben y bajan drásticamente a medida que sus cuerpos se preparan para un embarazo. Por consiguiente, las mujeres no fantasean tan a menudo con el sexo como los hombres —aunque tampoco hay *demasiada* diferencia—. Durante la pubertad, esos compuestos químicos no solo modifican nuestra forma de ver el mundo (o por lo menos la parte del mundo que tiene alguna carga sexual), sino que también influyen enormemente en la forma en que nos comportamos respecto a él.

Veamos, por ejemplo, el caso de una joven a la que llamaremos Susan. Está a punto de dejar a su novio. Ella ni siquiera sabe que está a punto de dejarlo —en ningún momento ha pensado en hacerlo— pero dentro de unos minutos va a hacer precisamente eso, por lo menos de palabra.

Susan tiene veintiún años y es bonita, mide aproximadamente 1,65 m, es delgada, pero no está flaca. Su melena rubia le llega hasta los hombros. Susan tiene una sonrisa cordial y cara de buena persona. Tiene bastante pecho, pero no tiene lo que se dice un tipazo, no es ninguna chica de póster. Es el tipo de chica joven a la que los chicos le piden una cita, convencidos de que les va a decir que sí. Eso fue lo que hizo su novio, y ya llevan bastante tiempo como pareja en serio. Pero él tiene un defecto: no está ahí.

Susan acaba de entrar en una habitación agradable, de aspecto confortable, de un edificio del campus de la Universidad de Minnesota. En la habitación hay un escritorio, y encima de él, un monitor de vídeo. Una cámara, fija en la pared justo por encima del monitor, apunta a la silla que hay ante el escritorio, donde se ha sentado Susan. Un investigador le da las gracias por comprometerse a colaborar con el proyecto, que es un análisis de los estilos de comunicación masculinos en el contexto de las citas entre un chico y una chica.

Susan ya ha pasado por la primera fase de este experimento. Hace aproximadamente dos semanas, escuchó estas instrucciones:

> Vas a tener que interactuar con dos participantes diferentes en el estudio, que tienen hermanos gemelos. Verás al otro participante separadamente en esta pantalla de televisión y tendrás la oportunidad de comunicarte con cada uno de ellos a través de un sistema de cámara especial instalado aquí, en la pared. La otra persona está en una situación idéntica en la habitación que hay al otro lado del salón. Después de comunicarte brevemente con un miembro de la primera pareja de gemelos, te comunicarás con un miembro de una pareja de gemelos distinta.

Hoy Susan va a comunicarse con los hermanos de los dos jóvenes que conoció a través de la pantalla hace dos semanas —con la otra mitad de las parejas de hermanos gemelos—.

El sistema de vídeo es unidireccional. Cuando uno de los jóvenes esté hablando, no podrá ver a Susan. Cuando ella responda a las preguntas de él, no podrá verle —de forma que le han aconsejado que lo mejor es que no hable cuando esté hablando él—.

Le han contado que esos gemelos son los sujetos del estudio: ella no siente ninguna presión. Lo único que tiene que hacer es responder a unas cuantas preguntas de los chicos. Más tarde, a Susan le pedirán que responda con comentarios a algunas preguntas de los investigadores. No hay respuestas acertadas ni erróneas. Cuando Susan haya acabado recibirá un pequeño pago en dinero —más o menos lo suficiente para tomarse un par de margaritas—.

El primer joven empieza a hablar. Es blanco y tiene el pelo corto: es bastante guapo, pero no como para caerse de espaldas. Parece un chico tímido y un poco torpe. Sin embargo, es muy sincero —justo el tipo de buen chico que una chica quiere presentarle a sus padres—.

> No se me da bien hablar de mí mismo, y se me da aún peor hablarle a una cámara. De modo que si me sale todo mal, dímelo y volveré a empezar, aunque no tengo ni idea de qué decir aparte de esto, así que espero que sirva de algo.
>
> Básicamente solo soy un tipo normal —o por lo menos, *creo* ser un tipo normal—. Es decir, soy bastante normal, supongo. Reparto *pizzas* para una pizzería muy popular de Dinkytown [cerca de la universidad] por las noches y estoy intentando terminar la carrera de filología inglesa. Nunca se me ha dado bien eso de salir; se me da muy mal eso de «molar»...

Pero el chico tiene unas metas claras:

> Creo que además soy un buen tipo, y estoy buscando una buena mujer. Creo que juntos seríamos dos buenas personas, o algo así. No estoy buscando un ligue, ni nada parecido: tan solo quisiera conocer a una persona con la que sienta algún tipo de conexión, alguien que se tome en serio tener una vida en común. Me gustaría casarme y tener una familia.

Cuando el chico intenta pasar a las preguntas obligatorias que los investigadores han preparado para él, dice, «Te voy a hacer algunas preguntas... Espero no meter la pata aquí también».

Las primeras son del tipo de preguntas que se hacen entre sí dos personas que acaban de conocerse, pero que muestran cierto interés, en los bares, las cafeterías y las oficinas de todo el mundo: ¿qué te gusta hacer en tu tiempo libre?, ¿qué cosas interesantes has hecho últimamente?, ¿has estado en algún sitio divertido? A continuación, las preguntas cambian súbitamente de objetivo y sondean las tácticas que utiliza la chica en una cita.

«Imagínate que has salido con tus amigas y ves un hombre que te parece muy

atractivo. Muéstrame lo que harías para captar su atención». El chico le pregunta por su habilidad a la hora de quedar con chicos. «Imagínate que tú y otras dos o tres chicas estáis interesadas en quedar con el mismo chico. ¿Qué dirías y harías para convencerle de que quede contigo en vez de con las otras?».

Susan despacha a toda prisa las preguntas de su interlocutor y responde con una o dos frases, sin entrar en detalles. Como respuesta a la pregunta de si ha ido a algún sitio divertido, Susan contesta que el pasado fin de semana estuvo por ahí con su «novio». Se lo pasaron muy bien. Responde de una forma amable pero aséptica a las preguntas sobre su forma de flirtear. Y ahí se acaba la entrevista.

Tras una breve pausa, Susan vuelve a sentarse para conocer al hermano de la otra pareja de gemelos. También es un chico apuesto y blanco, con pelo corto y oscuro. Pero, a diferencia del chico sensato y estable con el que Susan acaba de hablar, este es un charlatán, un gracioso rayano en lo repelente.

Con rostro serio dice:

> Normalmente participo en estudios donde hay que averiguar qué botón hay que pulsar para que te den una bolita de comida, y si pulsas el botón equivocado, te dan una descarga eléctrica. Pero este estudio es *realmente* bueno, porque he conseguido conocerte y hablar *contigo*.

En vez de explicarle por qué ella tendría que aceptar su invitación a salir, le dice:

> Te voy a decir por qué *no* tendrías que salir conmigo. Así, cuando termine de explicártelo, podremos hablar y conocernos mejor de verdad. *No* deberías salir conmigo si lo que quieres es un tipo que sea siempre puntual, o a alguien que siempre se acuerde de todos y cada uno de los eventos, como los aniversarios de dos meses. No tendrías que salir conmigo...

A continuación menciona que le gusta esquiar por las pistas difíciles y darse un atracón de tortitas a altas horas de la madrugada, para terminar diciendo:

> Y, sobre todo, *no* deberías salir en absoluto conmigo si *no* quieres que alguien te vuelva loca, ni quieres tener un romance tan intenso que te cuestiones todo lo que sabes y que a lo mejor te lleva a empezar a escribir con la mano izquierda.

Es posible que a usted esta cantinela le provoque vergüenza ajena, pero, cuando el joven formula las preguntas del guión, Susan está ansiosa por contestar. Se toma las preguntas acerca de sus propias técnicas de coqueteo como una invitación para ponerlas en práctica y exhibe lo que el psicólogo Paul Ekman bautizó con el nombre de «sonrisa de Duchenne» —un indicio de placer desinhibido en el que participan los músculos que rodean los ojos y los labios—.

Susan suelta risitas y sonríe ante las fanfarronadas del chico, aunque se supone que no debe decir nada mientras él está hablando. Se voltea el pelo, ladea la cabeza, juguetea con un pendiente, y se inclina hacia adelante en su silla —una táctica, según explica Kristina Durante, psicóloga social e investigadora de mercadotecnia de consumo, y que es la responsable de este experimento, destinada a «dirigir la atención hacia su pecho», pese a que el chico está hablando y Susan sabe que no puede verla—.

Entonces, cuando él le pregunta si ha hecho algún viaje recientemente, Susan dice que se ha ido con un «amigo». Y así, sin más miramientos, su novio es arrojado a la cuneta de la conversación.

No hay que juzgar a Susan con demasiada severidad. Parafraseando a Jessica Rabbit[2], Susan no es mala: es que la organizaron así. Ni siquiera es plenamente consciente de que está flirteando, ni de que acaba de borrar de su vida a su novio. Ni tampoco es consciente de lo radicalmente que ha cambiado su conducta entre un hombre y otro.

Como habrá podido adivinar el lector, el sujeto de este experimento es Susan, no los chicos. No hay ningún gemelo. Los dos jóvenes son actores, y cada uno de ellos interpreta a una pareja de gemelos. Hace dos semanas, cuando Susan se sentó a hablar con ellos, el actor que hoy interpreta al chico vividor, al que Durante ha apodado «el golfo», interpretaba a un supuesto hermano suyo, un joven algo tímido que, al igual que el chico formal y estable de hoy, estaba buscando una relación comprometida. El actor que hoy ha interpretado a un chico formal representó el papel de su hermano golfo hace quince días. Entonces, Susan reaccionó tanto ante el golfo como ante el chico formal más o menos de la misma forma en que hoy ha reaccionado frente al chico bueno. Sin embargo, hoy Susan se ha mostrado más sociable con el golfo, ha coqueteado con él, y, no obstante, aparte de unas ligeras diferencias en la forma de peinarse, el golfo de hoy y el chico formal de la sesión anterior tienen el mismo aspecto porque, por supuesto, son la misma persona.

Mientras que los hombres no han cambiado, Susan sí lo ha hecho. Hoy está justo a punto de ovular.

Muchas otras mujeres que están a punto de ovular u ovulando presentan la misma actitud que Susan. Se llevan los dedos a la boca, miran de un lado a otro, se ajustan la ropa a menudo cuando hablan con los golfos. «Con un golfo, pasa casi lo mismo que se ve en los bares», nos cuenta Durante. A continuación,

menciona el equivalente de la seducción femenina entre los roedores: saltos, carreras y lordosis. «No es demasiado exagerado afirmar que es como la lordosis: la chica está demostrando que es receptiva a ese hombre. No es tan manifiesto, pero es la versión humana de ese mismo fenómeno».

La mayoría de las mujeres tienen bastante claro que las oleadas hormonales pueden modificar su cuerpo a lo largo del ciclo menstrual. La glándula pituitaria libera la hormona foliculoestimulante (FHS). La FSH provoca que los folículos, los brotes de los ovocitos de los ovarios, crezcan y segreguen estrógenos. La hormona luteinizante (LH) obliga a un folículo a liberar su óvulo —listo para recibir al espermatozoide—, que de esa forma emprende el viaje a lo largo de una de las trompas de Falopio. Durante esa época aumentan los niveles de estrógenos y de progesterona, lo que provoca que la pared interna del útero aumente de grosor como preparativo para recibir un óvulo fertilizado. Los conductos de las mamas se dilatan. El nivel de progesterona aumenta y después disminuye drásticamente, pero el nivel de estrógeno sigue alto. Si el óvulo no es fertilizado, el revestimiento de la pared interna del útero se desprende durante la menstruación.

La ovulación y los momentos inmediatamente anterior y posterior son tan solo una breve parte de ese ciclo. Pero ese es el momento —el único momento— en que una mujer puede quedarse embarazada, y su cerebro lo sabe. De modo que esas variaciones hormonales no solo afectan a la fisiología de una mujer; también operan en su cerebro e influyen en su conducta con el fin de maximizar las probabilidades de que el óvulo sea fertilizado y no se desperdicie desde el punto de vista reproductivo.

Como mencionábamos en la introducción, cuando Larry daba sus primeros pasos en la profesión científica, empezó trabajando con lagartos. Descubrió que si administraba estrógeno a las hembras de lagarto, siempre accedían al cortejo de los machos y se apareaban. Si le administraba testosterona a un lagarto macho, este entraba en tal estado de excitación sexual que intentaba copular con el dedo de Larry. Cuando Larry pasó a experimentar con una especie denominada lagartija del pastizal desértico *(Aspidoscelis uniparens)*, se quedó aún más impresionado ante el poder de las hormonas.

Todas las *Aspidoscelis uniparens* son hembras. Normalmente eso sería una mala noticia para cualquier especie, pero ellas se reproducen por partenogénesis —hacen clones de sí mismas—. En las especies más comunes de lagartijas, las hembras no empiezan a producir huevos hasta que un macho las corteja, pero,

por supuesto, estas lagartijas no son capaces de esperar a que aparezca un macho. En su tesis doctoral, Larry averiguaba cómo las *Aspidoscelis uniparens* habían sorteado ese obstáculo: desarrollando un cerebro bisexual. Cuando el ratio entre seis esteroides es el adecuado, la lagartija se excita sexualmente y corteja e incluso «copula» con otra hembra, lo que estimula en ella la producción de huevos. Cuando ese ratio se invierte en una lagartija que corteja, ella será a su vez la perseguida y cortejada. En otras palabras, las hormonas, al actuar en un cerebro organizado adecuadamente, crean la conducta reproductiva de los dos sexos en un mismo individuo.

Una visión tan mecanicista no es precisamente lo que a la mayoría nos gustaría tener con respecto a algo que muy a menudo se describe como fruto del destino o de la magia. Que nosotros sepamos, la actriz Mila Kunis nunca ha pronunciado el término «proyecciones neuronales» en ninguna de sus películas románticas. Pero existen sólidos argumentos para demostrar que, cuando utilizamos palabras como «destino», estamos proyectando la película al revés, a fin de construir una racionalización de unos actos de cuya comisión no fuimos plenamente conscientes —unos actos que estaban fuertemente sesgados por efecto de fenómenos moleculares que tenían lugar en nuestros circuitos cerebrales del deseo sexual—. La máxima de la canción de Patti Smith[3] según la cual «el amor es un ángel disfrazado de lujuria» es cierta, pero la lujuria en sí puede disfrazarse de, por ejemplo, irse de compras.

A menos que estemos en una tienda de lencería de la cadena Frederick’s of Hollywood, casi nunca pensaríamos en las compras como una forma de lujuria. Pero, en realidad, a menudo el sexo es un móvil oculto de la forma en que gastamos dinero y de la ropa que nos ponemos —por no mencionar su relación con el tipo de conductas que está exhibiendo Susan—.

A menudo negamos esa influencia. Por ejemplo, cuando se le pregunta a las mujeres si sienten un mayor deseo sexual en la época de la ovulación, muchas responden que no. Pero si, durante la fase de ovulación, se les pide que cuenten el número de veces que han hecho el amor o que han tomado la iniciativa para hacerlo en los últimos días, enumeran más episodios que en otros momentos de baja fertilidad a lo largo del ciclo menstrual. Durante la ovulación, las mujeres aprecian más la pornografía que en otros momentos del mes. Adquieren un sesgo favorable hacia los hombres de una belleza tosca, en vez de hacia los «buenos tipos» de aspecto agradable. Tienden a evitar a sus padres, consumen menos

calorías, y gastan menos dinero en comida que en ropa y en zapatos sexys. Además, las mujeres fantasean más a menudo con hacer el amor con un hombre que no sea su pareja actual.

Como explica Durante, puede que el chico formal sea leal, trabajador y busque el compromiso, pero esas calidades resultan atractivas tan solo para el cerebro racional —esa parte de nosotros que calcula los beneficios derivados de posponer una recompensa en aras de un beneficio a largo plazo—. Ese tipo de cálculos se produce en el córtex, la parte más voluminosa de nuestro cerebro, pero las hormonas han tomado las riendas del resto del cerebro de Susan y han amplificado su voz. Hoy, para Susan, lo único que cuenta es el corto plazo, y un tipo torpe, que estudia filología inglesa, que se dedica a repartir *pizzas* y que quiere casarse, no satisface las necesidades inmediatas de Susan.

«Lo que los estrógenos le están haciendo a su cerebro es dejarle claro que ahora mismo el problema es aparearse», dice Durante. «Y toda la energía se dirige hacia eso. No se trata de un pensamiento consciente». El cerebro sabe que, para el óvulo recién liberado, es ahora o nunca. Y la insustancial confianza en sí mismo del golfo, su milonga de esquiar por pistas difíciles, la promesa implícita de grandes emociones románticas hacen que parezca una persona en forma, vigorosa y dominante, mientras que el chico formal rezuma inseguridad. Además, el golfo cuenta con la ventaja de estar presente y disponible: el novio de Susan no es más que «ojos que no ven, corazón que no siente».

Puede que el golfo sea un fanfarrón, pero parece un ganador. Y, para los hombres, la cruda verdad es que por muy buen tipo que uno sea, en su momento de máxima fertilidad, las hembras de todas las especies aprecian más a los tipos ganadores. Cuando un grupo de científicos de la Universidad de Stanford, encabezado por Russ Fernald, examinaron cómo analizan las hembras de los peces los indicios sociales sobre la mayor o menor idoneidad de sus parejas, descubrieron que, cuando una hembra grávida (repleta de huevos y a punto de desovar; más o menos el equivalente de una mujer que está ovulando) veía cómo el macho de su elección ganaba una pelea contra otro macho, manifestaba un aumento de la activación de las neuronas en el área preóptica medial (APOM). El hipotálamo ventromedial (VMH, véase figura 1), una zona que regula directamente la conducta sexual femenina, también se activaba. En pocas palabras, cuando el macho de su elección ganaba una pelea, se excitaban los centros reproductivo y de atracción sexual de la hembra.

Por el contrario, cuando el macho de su elección perdía una pelea, se

activaban los circuitos de producción de ansiedad en el cerebro de la hembra, lo que parecería indicar que estaba experimentando estrés. Dicho en términos humanos, daba la impresión de que le preocupaba la idea de haber elegido un novio perdedor para que fuera el padre de sus crías.

Kristina Durante habla muy en serio cuando compara la conducta de las jóvenes de su estudio con la de los roedores del laboratorio. Cuando Larry necesita utilizar alguna de las hembras de sus animales de laboratorio para un experimento o para su observación, y además necesita que esa hembra esté en celo y que manifieste las conductas asociadas con el celo, lo único que tiene que hacer es ponerle al animal una inyección de estrógeno y a continuación una de progesterona, y así consigue un cambio de comportamiento casi de forma instantánea. Como dice Durante, las conductas que observa en las mujeres que están ovulando no son ni mucho menos tan marcadas como la lordosis, pero son análogas.

La conducta de Susan es un ejemplo más sutil de lo que los científicos denominan conducta proceptiva o apetitiva. Los saltos y las carreras que da una rata son proceptivos. Los coqueteos de Susan son proceptivos. Su ecosistema hormonal está generándole la apetencia de aparearse, aunque ella no se dé cuenta del todo, y pese a que probablemente no lo lleve a cabo —por lo menos no con el golfo—. Cuando caen bajo la influencia de esas mismas hormonas, algunas especies animales emiten señales muy evidentes de que quieren sexo, cosa que pueden atestiguar muchos dueños de gatas.

Las gatas que no sabían decir no

Supongamos que usted tiene una gata llamada Buttons. Aunque usted es un dueño responsable, todavía no ha esterilizado a su mascota, tal vez porque, al tener un carácter tan dulce, tan tranquilo e inocente, Buttons le haya disuadido de que lo haga. Y de repente, de la noche a la mañana, la sedosa Buttons se convierte en la versión gatuna de una universitaria de colegio mayor, borracha y de vacaciones, que acaricia la alfombra con sus garras, haciendo como si se deslizara hacia atrás, que impregna y restriega sus partes pudendas en los muebles y que maúlla tan fuerte que los vecinos se quejan. Buttons empieza a arquear la espalda, a apretar el pecho contra el suelo y a apuntar su trasero hacia el techo, con la cola levantada. Los niños empiezan a hacer preguntas: «¿Qué le

pasa a Buttons?».

Lo que le pasa a Buttons es que se ha vuelto una gata muy salida y está exhibiendo una conducta proceptiva para que todas las partes interesadas sepan que tiene ganas.

En ocasiones anteriores, cuando a Buttons se le acercaba un gato, ella se ponía a bufar e intentaba arañarle la cara. Pero ahora Buttons está en celo —y si le dejaran salirse con la suya, la pequeña Buttons se aparearía con el primer macho, y el segundo, y el tercero, y el cuarto, que lograran llegar hasta ella—. Estaría así aproximadamente una semana, o hasta que se quedara preñada. Y entonces, casi igual de súbitamente que empezó, se terminaría la bacanal.

Se trata de una exhibición sorprendente. Naturalmente, los científicos quisieron estudiar sus mecanismos. Pero estudiar el deseo sexual resultó mucho más difícil de lo previsto, en parte porque nadie era capaz de averiguar cómo desactivarlo. Hicieron de aguafiestas lo mejor que pudieron. Cortaron los impulsos nerviosos dirigidos a las zonas erógenas de los gatos, los conejos y los roedores, pero los animales seguían exhibiendo conductas de apareamiento. Destruyeron algunas regiones del cerebro de los animales —como el bulbo olfatorio, para que no fueran capaces de apreciar un olor que pudiera activar las conductas sexuales—. Incluso los lobotomizaron y les extirparon los ojos, pero los animales seguían mostrando conductas de apareamiento. En otras palabras, los científicos intentaron eliminar a golpe de bisturí cualquier goce relacionado con el sexo, cualquier estímulo procedente del sexo contrario, cualquier «motivo» del tipo que fuera para aparearse —y los animales de laboratorio seguían manifestando ganas de hacerlo—. Los biólogos llegaron a dar descargas eléctricas a los gatos para ver si podían electrocutar la lujuria: lo único que se conseguía suministrando electricidad al cerebro de un gato resultó ser un gato cabreado. Como señalaban Geoffrey Harris y su colega Richard Michael, del Hospital Maudsley de Londres, las descargas producían en los gatos «una multiplicidad de funciones, algunas de las cuales (como la respuesta en forma de enfado) podría ser antagónica con respecto a la expresión de la receptividad sexual».

Daba la impresión de que no había más que una manera de eliminar el deseo sexual en las gatas: extirpándoles los ovarios. Si se eliminan, una gata nunca volverá a aparearse —ni a mostrar interés en hacerlo—. Tras ese descubrimiento del interruptor del deseo de las gatas, Michael extirpó los ovarios de varios ejemplares y posteriormente les administró un estrógeno sintético para sustituir

lo que faltaba. Independientemente de la época del año (habitualmente las gatas entran en celo cuando los días se hacen más largos), Michael volvía a tener gatas con ganas de sexo. Puede que parezca una cosa obvia, pero piense en lo que significa. El apareamiento en los mamíferos es una conducta bastante compleja que requiere que dos individuos interactúen de una forma muy específica en función el uno del otro. Pueden entrar en juego todo tipo de variables —como por ejemplo los ciclos de luz y oscuridad de los días—. Las gatas tienen buenos motivos para evitar la cópula: los gatos tienen en el pene unas barbas dirigidas hacia atrás, parecidas a las fibras de velcro. Pero los resultados de Michael eran tan previsibles que automáticamente fue capaz de identificar la única variable —la dosis de estrógeno— que provocaba las conductas de apareamiento que veía. Una molécula, administrada de forma subcutánea, ponía en marcha la obsesión sexual de las gatas.

Aquello obligaba a preguntarse de qué forma el estrógeno estaba induciendo exactamente la conducta proceptiva. ¿Eran los cambios físicos del celo, los preparativos que tenían lugar en la vagina y en el útero para un inminente embarazo? ¿Aquellos cambios actuaban como afrodisíacos, creando un «prurito» que pedía que un macho lo rascara? ¿O bien el estrógeno actuaba directamente en el cerebro, independientemente de cualesquiera otros efectos que tuviera en el resto del cuerpo?

Harris y Michael realizaron un experimento conjunto (con el apoyo de una beca de la Fuerza Aérea estadounidense; vaya usted a saber por qué). En aquella ocasión, al extirpar los ovarios de las gatas, no sustituyeron el estrógeno mediante inyecciones subcutáneas: crearon implantes capaces de suministrar el estrógeno sintético directamente al cerebro de las gatas —en concreto, al hipotálamo—. Con los implantes, las gatas no mostraban ninguno de los síntomas físicos habituales del celo —ni cambios en la vagina, ni en las células del útero, nada—. Pero manifestaban todas las conductas habituales: las pisadas arrastradas, los maullidos, los frotamientos. Un grupo de gatas con implantes

> [...] parecían estar en un estado de constante receptividad sexual a lo largo del período de supervivencia. Podía calificarse a aquellas hembras de hipersexuales, teniendo en cuenta que aceptaban reiteradamente a sucesivos machos, a cualquier hora del día o de la noche, sin mostrar signo alguno de la saturación que habitualmente se da después de la cópula.

Sencillamente seguían apareándose, una y otra vez, hasta cincuenta y seis días y noches seguidos.

La molécula de estrógeno estaba actuando específicamente como una señal en el hipotálamo para modificar drásticamente la conducta sin provocar ninguno de los cambios físicos sistémicos que normalmente acompañan el celo. La conducta no dependía de cambios en el tracto reproductivo. Una hormona, que actuaba como una señal de largo alcance en los circuitos cerebrales que se habían formado durante la vida fetal, era lo que inducía aquella conducta.

Los científicos como Harris y Michael pueden diferenciar en el laboratorio los cambios físicos de las conductas inducidas por el cerebro. En el mundo natural, un sistema de retroalimentación, donde el hipotálamo actúa como una centralita telefónica, «escucha» los cambios fisiológicos del celo que provocan las hormonas de los ovarios y, a continuación, coordina la conducta a fin de que una hembra pueda tomar las medidas necesarias para quedarse preñada en el momento adecuado. Donald Pfaff, un neurocientífico de la Universidad Rockefeller, dedicó casi cuarenta años a averiguar de qué forma exactamente las hormonas, junto con unos pocos compuestos neuroquímicos, activan unos circuitos específicos de los roedores para crear esos cambios en la conducta.

Las gatas no liberan los óvulos hasta después del apareamiento, pero la mayoría de los roedores se parecen más a los seres humanos: ovulan espontáneamente a consecuencia de una subida en el nivel de estrógeno y de progesterona en un ciclo de cuatro días, que es lo que Larry replica cuando pone inyecciones a las hembras a las que les han extirpado los ovarios.

El estrógeno ejerce sus potentes efectos en la conducta al acoplarse a los receptores concentrados en el hipotálamo ventromedial, justo detrás del área preóptica medial. Cuando esos receptores se unen a las regiones regulatorias de determinados genes, se modifica la química de las neuronas. Incrementan la producción de neurotransmisores y se vuelven más sensibles a otras moléculas señalizadoras. Por ejemplo, cuando el acoplamiento de los estrógenos ha incrementado la producción de los receptores de progesterona en el hipotálamo ventromedial, el consiguiente aumento de la sensibilidad a la progesterona permite que el hipotálamo programe la ovulación con una precisión asombrosa. Esta secuencia estrógeno-progesterona lleva a la rata hembra a iniciar sus seductores saltos y sus carreras precisamente en el momento en que es más fértil y, a continuación, a asumir la posición de lordosis en caso de que un macho muerda el anzuelo.

Exactamente igual que ocurre con las ratas, ese tipo de cambios bioquímicos y neuronales prepara el cerebro de las mujeres para que responda a las señales

sociales de potenciales parejas, cosa que no ocurre cuando no hay ovulación. Esa es la razón de que hoy Susan desplegara sus encantos ante el golfo, pero que no lo hiciera hace dos semanas. Ese tipo de cambios son necesarios porque la vida es mucho más que el puro sexo. (De verdad). El cerebro de los roedores, igual que el de los humanos, tiene que barajar distintos asuntos que demandan su atención. Modificar la química de las neuronas permite que la atención de una hembra de roedor se aparte de la búsqueda de alimento, de estar alerta frente a las serpientes o de sentir dolor, y se centre en el sexo. Ese cambio del centro de atención es necesario porque copular es un asunto arriesgado para un roedor —a una hembra le resulta difícil huir de una serpiente de cascabel si está dando saltos y carreritas delante de un macho—. Si lo que le preocupa es que se la coman, es poco probable que muestre interés por aparearse. Su impulso sexual está inhibido porque tiene que atender a otros asuntos.

Los estudios más recientes han demostrado que en las personas funciona un sistema análogo. Actualmente disponemos de sólidas evidencias de que, en el caso de las mujeres, la conducta proceptiva está íntimamente ligada a la respuesta del cerebro al estrés. La respuesta de estrés —como las sensaciones de fatiga, angustia, irritabilidad, acaso motivadas por un hombre en el que no puede confiar o por un mal día en el trabajo— se transmite por las interacciones entre el hipotálamo, la pituitaria y las glándulas suprarrenales. Este eje del estrés funciona con estímulos procedentes de la amígdala cerebral, del tronco encefálico y del córtex prefrontal. Algunas áreas del hipotálamo se comunican con el tronco encefálico, la parte más primitiva de nuestro cerebro. El tronco encefálico activa el sistema nervioso vegetativo, que, en las mujeres, modula las funciones ováricas y el impulso sexual. La amígdala cerebral se comunica con las áreas del hipotálamo a fin de regular las hormonas y la reproducción; el córtex prefrontal dirige la atención hacia una meta.

Como puede verse, hay un gran nivel de solapamiento entre los circuitos que componen la respuesta de estrés y los que intervienen en la conducta sexual. Empezar a preocuparse o, por el contrario, relajarse y disfrutar de unos momentos eróticos depende en gran medida del estrógeno. Si una cantidad suficiente de estrógeno se acopla a los receptores de estrógeno (como ocurre durante la ovulación, cuando los niveles de estrógeno son elevados), se amortigua la respuesta de estrés de una hembra; su cerebro se centra menos en cosas que pudieran provocar angustia, como la perspectiva de copular con alguien que tiene velcro en el pene. Los hombres intentan darle un empujoncito a

ese proceso a base de encender unas velas, de descorchar una botella de champán y de poner un disco de *bossa nova*. Alguien podría decir que nos estamos poniendo empalagosos, que estamos alardeando de nuestras intenciones, pero en realidad lo que hacemos es bajar el volumen de la ansiedad a fin de que una mujer sea capaz de escuchar la voz de sus estrógenos.

Cuando el hipotálamo recibe el mensaje de que todo está bien y los ovarios están listos para liberar un óvulo, el estrógeno, que actúa como una señal neuronal, modifica el sesgo del cerebro de una mujer, que pasa de evitar el acercamiento a hacer lo necesario para quedarse embarazada: ese es el «problema» que, a juicio de Durante, está intentando resolver Susan.

Ocurren muchas cosas cuando se abren esas compuertas del deseo, tanto si se trata de una ratona como si es una mujer. Una ratona en celo, o una mujer que está ovulando, puede adquirir repentinamente unas percepciones mucho más positivas del sexo opuesto. Se reduce cualquier tipo de sensación negativa, como el dolor. La hembra está menos alerta ante un posible peligro, más dispuesta a asumir riesgos. Si la hembra es de roedor, dará saltos y carreritas delante del macho. Si es una mujer, lo más probable es que empiece a coquetear.

El cerebro de Susan está distrayendo su atención del hecho de que el golfo es un poco idiota, dice Durante. «Cuando una mujer ovula, se produce una sobrevaloración de los golfos como tipos estupendos, pero solo en lo que le atañe a ella». Durante afirma que las mujeres que están ovulando a menudo piensan que «¡por supuesto, a los golfos no les interesan lo más mínimo las demás mujeres!».

«Realmente se trata del equilibrio entre dos cerebros», apunta Heather Rupp, una neurocientífica antigua colaboradora de las universidades de Emory y de Indiana. «Lo que varía a lo largo del ciclo menstrual es la predisposición basada en la capacidad de inhibir el impulso». Dado que Susan tiene un cerebro racional, no es probable que utilice la pequeña remuneración que va a recibir por participar en el experimento para invitar al golfo a tomarse unos margaritas y acostarse con él a continuación, lo que le rompería el corazón a su novio. Eso supondría un coste para su reputación, para cualquier plan de futuro que hubiera hecho con su novio, para su sentido de la lealtad. Durante la fase de ovulación, puede que el sesgo no sea tan fuerte como para soslayar costes y para que Susan alquile una habitación en el motel de carretera más cercano, pero desplaza sensiblemente la aguja en dirección a dejarse ir. Si se da el caso de que el golfo es el hombre deseable que Susan tiene más a mano, él es quien recibe su

atención.

Cuando trabajaba para la Universidad de Indiana, Heather Rupp sometió a distintas mujeres a una resonancia magnética funcional, una técnica que puede detectar la actividad cerebral y producir imágenes de la respuesta de sus estructuras a distintos estímulos. Se tomaron imágenes de las mujeres cuando su nivel de progesterona era alto y su nivel de estrógeno era bajo, y viceversa, durante la fase de ovulación. En ambos casos, Rupp les enseñó imágenes de rostros de hombres para que las consideraran en el contexto del siguiente escenario:

> No estás en una relación de pareja comprometida y estás abierta a un encuentro sexual. Sales con tus amigas un viernes por la noche. Entonces te presentan por primera vez al hombre que ves en la imagen. Los dos pasáis un buen rato charlando y seguís así hasta la madrugada. Ambos acabáis en su casa para seguir la fiesta. Tienes claro que a él le gustaría hacer el amor contigo si tú quieres. Imagínate que estás en ese escenario y estás abierta a un encuentro sexual. Basándote en la imagen y en la información que te han presentado, por favor indica mediante los botones: ¿qué probabilidad habría de que hicieras el amor con él?

En la fase de ovulación, el córtex orbitofrontal medial —el área del córtex prefrontal que interviene en el cálculo de las decisiones de riesgo y recompensa y en las conductas orientadas a una meta— tenía una actividad sensiblemente mayor, lo que probablemente refleja que las mujeres estaban evaluando más en serio a los hombres como parejas sexuales y, según esa hipótesis, que era más probable que hicieran el amor.

Y lo que es más importante: esa misma región también se mostraba bastante más activa en respuesta a otro escenario: «Por favor, tome su decisión respecto a la probabilidad de alquilar la casa que aparece en la imagen de acuerdo con lo atractiva que le parezca». Al igual que hacer el amor con un extraño, alquilar una casa implica un riesgo. La ovulación reduce la resistencia de una mujer a asumir riesgos, igual que un aumento en el nivel de testosterona reduce esa misma resistencia en los hombres.

Rupp se muestra reacia a afirmar que esos mecanismos expliquen por qué algunas mujeres acaban emparejándose con «chicos malos». «*Sesgo* es una palabra más adecuada», dice entre risas.

> A la gente le resulta menos ofensivo. Pero sí estoy convencida de que el cerebro y las hormonas impulsan y predisponen a las mujeres a actuar en determinados marcos de conductas posibles, y esa es la razón de que haya mujeres buenas que eligen hombres malos. Es por esa preferencia de la mitad del ciclo y por la forma que tiene el cerebro de priorizar. El tipo que es más probable que elijas en mitad del ciclo no es necesariamente el tipo que va a criar a tus hijos. El hombre perfecto es

el tipo que te gusta a lo largo de todo el ciclo, ¡y de esos hay muy pocos!

Como nos recuerdan Rupp y Durante, la predisposición no es lo mismo que la predestinación. Para una gata que lleva un implante de estrógeno en el hipotálamo, el sexo se da por descontado. Si la seducción de una rata funciona, y un macho le toca los costados, su hipotálamo, en concreto su hipotálamo ventromedial, percibe el masaje y envía señales a las áreas del cerebro que controlan la función motriz. Los músculos de la hembra arquean casi instantáneamente su dorso en forma de lordosis como preparativo para la cópula (véase figura 1). La reacción de una mujer es un poco más complicada, pero esos mismos mecanismos son los que influyen en su conducta y la predisponen a llevar a la práctica sus impulsos sexuales.

Las bailarinas eróticas, el dinero y los hombres

No existe una buena explicación de por qué los hombres pueden elegir a la mujer «equivocada». Lo que queremos decir es que sí existe una explicación exacta, pero no es muy halagüeña: los hombres somos presa fácil. En general nos agrada hacer el amor y no nos hace falta demasiada charla por parte de una mujer, por agradable que sea la conversación, ni que ella proclame su estatus o sus proezas en otro ámbito que no sea el sexo. Sabemos que esto puede sorprender a las mujeres, e incluso resultarles chocante, pero los hombres no somos demasiado selectivos —sobre todo cuando somos jóvenes y nuestra testosterona está en sus niveles más altos—.

Las razones son muy sencillas: los espermatozoides son baratos; tenemos millones de ellos, y nuestra testosterona se parece un poco al agua caliente que circula constantemente en un bloque de viviendas. Nuestros receptores de andrógeno son como los grifos de los «apartamentos» que tienen que ver con la conducta sexual que hay en el hipotálamo y en la amígdala cerebral. Hay muchos grifos, siempre están listos para abrirse, y, dado que los espermatozoides nos cuestan muy poco, derrochamos igual que Berlusconi cuando está de vacaciones.

Los hombres evolucionaron así. Habitualmente, los machos de las especies mamíferas no pueden saber cuándo van a encontrarse con una hembra receptiva, de modo que tienen que estar preparados, mediante, por ejemplo, algo tan

sencillo como dar saltos y carreritas.

El papel crucial que desempeña la testosterona para el deseo sexual masculino ha sido demostrado una y otra vez por numerosos científicos. Mediante algunas de las mismas técnicas empleadas por Harris y Michael, se ha conseguido reponer la testosterona en animales castrados, simplemente a base de implantar testosterona en el área preóptica medial. Los capones volvían a actuar como gallos. Los ratones y las ratas volvían a marcar su territorio con orina, a tener erecciones, a cubrir a las hembras y a eyacular. Eso era cierto aunque los animales no mostraran los habituales efectos físicos de la testosterona. A los capones no les aumentaba el tamaño de la cresta, y a los roedores no les aumentaba el tamaño de la próstata. Al igual que el estrógeno en el caso de las gatas, la hormona estaba actuando únicamente en el cerebro, y tan solo en unos circuitos muy concretos.

A lo largo de miles de años, las sociedades han puesto en práctica el principio de que un bajo nivel de testosterona reducía el deseo sexual masculino, y se castraba a los hombres para convertirlos en eunucos. Se creía que los eunucos, liberados de los impulsos carnales, gestionaban mejor y con más fiabilidad las economías domésticas y los asuntos de los imperios, y podía permitirse que circularan libremente entre las mujeres. Pero aunque castrar a un hombre habitualmente lo deja impotente, no siempre es así —un pequeño secreto que compartían algunos *castrati* y unas cuantas esposas díscolas—.

El nivel de testosterona puede bajar en determinados contextos, además de por la ausencia de testículos. Cuando un macho de tití olfatea un tubo de ensayo que contiene el olor de sus propias crías (pero no de las crías de un extraño), su testosterona disminuye en el plazo de veinte minutos. Podría tratarse de un mecanismo de protección, una forma de atenuar el impulso sexual y la agresividad de un padre cuando está cerca de sus crías. Los estudios en humanos han demostrado que cuando los hombres llegan a ser padres (y sobre todo cuando sus hijos son recién nacidos), experimentan un significativo descenso en el nivel de testosterona. Los hombres que se implican mucho en criar a sus bebés muestran la máxima disminución —probablemente porque, en sí mismo, el acto de atenderlos reduce la testosterona y permite que el cerebro se centre más en cuidar que en pelear (aunque solo esté en juego un ascenso en el trabajo), o en buscar sexo, o en enfadarse—. La testosterona disminuye cuando perdemos un partido de algún deporte e incluso baja cuando nuestro equipo favorito pierde un partido. (Lo siento por Cleveland). Conducir un coche viejo, familiar y

destartalado reduce el nivel de testosterona en un hombre. Los hombres que llevan mucho tiempo casados tienen menores índices de testosterona que los solteros (interprétese como se quiera). Que nos despidan del trabajo tampoco es bueno para el nivel de testosterona. Aunque la menopausia en la mujer reduce el nivel de hormonas de una forma más drástica, los hombres de mediana edad experimentan, igualmente, un descenso significativo.

Por otra parte, también el contexto puede elevar el nivel de testosterona. Ganar lo eleva, da lo mismo si se trata de un deporte, de una batalla, de una partida de ajedrez o de una campaña política. Ese efecto puede perpetuarse a sí mismo: una victoria puede infundir confianza en un hombre, lo que incrementa aún más sus posibilidades de volver a ganar. Conducir un Ferrari eleva el nivel de testosterona. Cuando los ratones captan el olor de una hembra en celo, su testosterona aumenta, sus sentidos se agudizan, su actitud se vuelve extremadamente orientada hacia una meta y persiguen a cualquier hembra que ponga en práctica su baile de seducción a base saltos y carreritas y que huela a fértil. Ocurre algo parecido con los monos. La testosterona alcanza un pico en el plazo de treinta minutos después de que los titíes machos hayan sido expuestos al olor de hembras ovulando. Además, los machos dedican más tiempo a olfatear ese olor y tienen unas erecciones más duraderas, que cuando olfatean un aroma de control.

Este último experimento es un ejemplo de lo interactiva que puede ser la motivación sexual. La reproducción exige un intercambio de información entre los posibles compañeros. Una rata hembra salta y corretea. El golfo fanfarronea sobre las pistas más difíciles para esquiar. Susan inclina el pecho hacia la cámara. Al igual que Susan se sentía más motivada cuando hablaba con el golfo, los hombres se sienten más motivados en presencia de la fertilidad.

Por lo que respecta a las mujeres, calificar de «celo» esas conductas, o decir que una mujer está «caliente»[4], resulta muy polémico. Durante muchos años, la mayoría de los científicos pensaba que las mujeres no mostraban ningún indicio evidente de su fertilidad. Aunque todo el mundo ha llegado a comprender que las hormonas desempeñaban un papel en el deseo sexual, la mayoría de los científicos pensaba que las mujeres tenían, a lo sumo, un celo «oculto». A diferencia de los gatos o los roedores, los seres humanos hacen el amor en cualquier época del año y a cualquier hora del día o de la noche; no solo utilizamos el sexo para la reproducción, sino para muchas otras cosas. De alguna

manera, venía a decir el razonamiento, habíamos acabado desvinculándonos de los impulsos sexuales contextuales básicos que funcionan en las demás especies animales.

Todo tipo de teorías de la evolución han intentado explicar ese fenómeno. Algunos argumentaban que las mujeres evolucionaron para tener constantemente en ascuas a los hombres, a fin de poder controlar mejor cuándo hacían el amor. Otros alegaban que las mujeres evolucionaron para que los hombres estuvieran sobre ascuas y no supieran nunca cuando eran fértiles las mujeres, y, dado que los hombres no querían correr el riesgo de tener que cuidar del hijo de otro hombre, eso los obligaba a estar siempre cerca de la mujer, para custodiarla frente a otros varones. Así fue como llegamos a la monogamia, según algunos.

Pero ¿a qué obedece la emisión de señales conductuales entre dos personas, que indica que están dispuestas y ansiosas? ¿Cómo perciben que ha llegado el momento? ¿Por qué la conducta de Susan ha cambiado con respecto a hace dos semanas? De hecho, actualmente aumentan las evidencias de que las mujeres sí tienen un celo —y de que los hombres son capaces de detectarlo—. Esas nuevas evidencias sugieren que a los hombres les gustan tanto los sutiles indicios del celo humano, que están dispuestos a pagar por disfrutar de ellos.

El club Spearmint Rhino es un templo dedicado al deseo. Pero el deseo no es nada más que la herramienta que sirve para promover el verdadero objetivo de ese templo, que consiste en aligerar la cartera de los hombres. El Rhino, situado en un barrio de servicios y de industria ligera no lejos del centro de Las Vegas, es un mareante laberinto de salas repletas de hombres y de *strippers*. Aunque el Rhino está abierto las veinticuatro horas del día, dentro siempre es medianoche. Cuando nosotros fuimos a visitarlo, estaba tan oscuro que a una distancia mayor de tres metros las bailarinas se convierten en contornos difusos, ya que solo las ilumina una tenue luz rosada y púrpura. Las camareras, que llevan sujetadores de tipo Wonderbra, acarrean las copas de acá para allá guiándose por el tacto y por la memoria, más que por la vista.

Como ocurre en todos los templos, el diseño pretende canalizar la atención del visitante. Al igual que los casinos de los alrededores se esfuerzan por mantener la atención de los jugadores en sus apuestas, en el interior del Rhino, el laberinto de salas y la atmósfera surrealista, mezcla de prostíbulo y club de safaris, crean una experiencia de privación sensorial que borra cualquier preocupación que pudiera tener un cliente por el mundo exterior —por esa convención a la que se supone que tiene que asistir, por la cantidad de dinero que

ha perdido en las mesas de juego de dados, por su esposa, que lo aguarda en casa —. Dentro del Rhino no existe otra cosa que los hombres, las bailarinas, la música y la provocativa sensación de que, en contra de todas sus experiencias, uno *es* de verdad el tipo de hombre que una mujer despampanante, que lleva una microminifalda de colegiala, quiere llevarse a la cama.

Si usted quiere darse el capricho de vivir esa fantasía, debe observar determinados rituales. Las bailarinas, vestidas con alguna variante de tanga, zapatos de tacón, medias hasta la altura de los muslos y ajustados trajes de fiesta, bailan sobre unas pequeñas plataformas situadas a una altura mayor que las hileras de butacas dispuestas en semicírculo, desde donde las contemplan los hombres. Otras chicas deambulan por las salas, charlando con los clientes. Dejar un dólar, dos o cinco encima de una mesa durante un baile, o inmediatamente después, indica que el cliente podría estar interesado en pasar más tiempo con la bailarina. Es el mismo mensaje que cuando un cliente invita a tomar una copa a una *stripper* que se le ha acercado.

«Soy estudiante de tercer año de medicina», nos cuenta una bailarina que dice llamarse Lana y que está de pie junto a la barra, tomándose una copa que le hemos pedido. Puede que Lana sea estudiante de medicina o puede que simplemente se lo esté inventando. (Si todas las *strippers* que dicen ser estudiantes de medicina lo fueran de verdad, habría un superávit de médicos, y las asistentes a las convenciones anuales de la Asociación Médica Estadounidense parecerían las actrices de una telenovela mexicana). Sea como fuere, está claro que Lana tiene bastante bien pensada su milonga. También ha elegido cuidadosamente su atuendo —liguero, sujetador con encajes, tanga, unos tacones tan altos que hacen que Lana sobresalga por encima de la mayoría de los clientes— para maximizar su atractivo. Se inclina hacia Brian para hablarle al oído.

Son tácticas que utilizan las *strippers* para incitar a los clientes a pagar veinte dólares por un baile erótico sobre su regazo, o cien dólares o más por una serie de bailes de ese tipo en un espacio VIP más íntimo. (Todo aquel que se niegue a dar una «propina» por un baile sobre el regazo normalmente es denunciado a uno de los fornidos empleados que deambulan por el local, entre cuyas tareas está recomendar enérgicamente a los clientes que se atengan al protocolo). Un baile erótico puede dar lugar a otro, y a otro, y probablemente a la compra de extras, como una botella de vodka a un precio exorbitante. Puede que el cliente varón se dé cuenta de que se está gastando demasiado dinero. Pero para entonces

su amígdala cerebral y su hipotálamo ya están inundados de testosterona, y el hombre ha pasado a estar totalmente centrado en el «problema» que tiene entre manos.

Puede que la seducción sea fingida, pero la avalancha neuroquímica que provoca es real. Dado que los hombres conceden valor a obtener riqueza y a exhibirla cuando están rodeados de mujeres atractivas (lo que explica las ventas de champán de la marca Cristal), un cliente que es objeto de un baile en su regazo quiere comportarse ante su bailarina como si fuera un pez gordo. De modo que suspende su incredulidad y empieza a soltar dinero, en ocasiones mucho dinero: una táctica para alardear de lo deseable que resultaría como pareja a corto plazo, aunque en realidad sabe que la bailarina no va a tener relaciones sexuales con él.

Las bailarinas pueden ganar mucho dinero de esa forma, pero primero tienen que conseguir que un hombre acepte la oferta de un baile sobre su regazo. Su capacidad de lograrlo no solo depende de la ropa que lleven o de la calidad de su conversación. Lo que gana una bailarina también puede depender de si está próxima a ovular.

«Los hombres que van a ese tipo de clubs buscan la máxima excitación por cada dólar que gastan», nos cuenta Geoffrey Miller, un psicólogo de la Universidad de Nuevo México que ha estudiado los ingresos de las *strippers* a lo largo de sus ciclos de ovulación. Dada la competencia intrínseca que hay entre las bailarinas, que rivalizan entre sí para lograr la atención de los hombres, donde «atención» quiere decir dólares, «el cliente puede utilizar su propio nivel de testosterona, su propia excitación sexual, como una especie de indicador de lo deseable que le parece una mujer, y está dispuesto a pagar algo más por eso, por estar con la mujer que más le provoca». Miller ha descubierto que las mujeres que provocan a los hombres con más eficacia en cualquier turno son las que están cerca de la fase de ovulación.

El efecto descubierto por Miller no era insignificante ni sutil; él lo califica de «asombroso». Miller y sus colegas utilizaron los clubs de Nuevo México como laboratorios del mundo real para realizar un estudio que titularon «Efectos del ciclo ovulatorio en los ingresos por propinas de las bailarinas eróticas: ¿evidencia económica del celo en las mujeres?». Basándose en los resultados económicos, parece claro que el signo de interrogación no es necesario. Cuando las *strippers* del estudio de Miller estaban en celo, ganaban aproximadamente 354 dólares por cada turno de cinco horas. Las mujeres que no estaban en celo

ganaban 264 dólares —una diferencia de 90 dólares—. La menstruación reducía las ganancias de las bailarinas a la mitad. No es posible atribuir la diferencia al mayor atractivo de una mujer con respecto a otra, ni a la elección del vestuario, porque el estudio se realizó a lo largo de dos meses. La mujer en celo y fuera de él es una misma, muestreada en diferentes momentos. Las bailarinas que tomaban la píldora anticonceptiva —que básicamente elimina el celo— ganaban aproximadamente 193 dólares por turno, también mucho menos que las mujeres que estaban ovulando.

Al vincular la preferencia por las bailarinas al dinero, y no a las afirmaciones de los clientes, Miller fue capaz de demostrar que esa preferencia era real e inconsciente. Hablar es barato; si un hombre saca la cartera, es que va en serio.

Al igual que los hombres, las bailarinas eran totalmente inconscientes del fenómeno. Algunas pensaban que ganaban más dinero durante la menstruación que en cualquier otro momento del ciclo. Según Miller:

> Hablan mucho de lo que ganan. Es el principal tema de cotilleo; para eso están ahí —para dar de comer a sus hijos, para pagar sus estudios—, pero ninguna de ellas había establecido ningún tipo de relación. Ninguna de ellas se había dado cuenta de que tomar la píldora era perjudicial para sus ingresos, y ninguna de ellas programaba sus turnos de trabajo para maximizar sus ganancias.

Pero, si los hombres preferían a bailarinas en celo, ¿cómo podían saber cuáles estaban en celo y cuáles no? Por supuesto, no elegían a una mujer en celo frente a otra que no estaba en celo de una forma consciente. Pero los clubs que Miller eligió para su estudio eran oscuros y ruidosos, estaban diseñados para dirigir la atención de los hombres hacia las bailarinas. Al observar a las mujeres mientras bailaban en el escenario, y después, al entrar en contacto durante la fase de conversación (en ese tipo de locales la música puede llegar a estar tan alta que prácticamente hay que poner la boca en contacto con la oreja del interlocutor para que este te oiga), momento en que decidían si pagar o no por un baile sobre el regazo, los hombres eran capaces de percibir indicios muy sutiles. Había —literalmente— química entre los sexos.

Cuando se les expone a muestras de olor tomadas de mujeres próximas a ovular, los hombres, al igual que sus primos los monos, manifiestan un pico de testosterona, a diferencia de cuando se los expone a muestras de olor de mujeres que no están ovulando. Es posible que el estrecho contacto necesario para conversar en un club ruidoso les dé a los hombres indicios olfativos.

Según Miller, es posible que también entren en juego otros factores:

> Por otras investigaciones sabemos que, en el momento de la ovulación, la calidad de la voz de una mujer —su timbre y su tonalidad— es más atractiva. La calidad de la piel, el atractivo de su rostro aumenta ligeramente, en aspectos que no están del todo claros. La forma del cuerpo cambia un poco —la relación entre la cintura y las caderas es menor— y algunos estudios han revelado que las mujeres que están en el punto álgido de la fertilidad tienen una fluidez verbal y una creatividad mayores.

No es solo que los hombres sean capaces de percibir esos indicios, sino que Miller sospecha que las mujeres en celo se comportan de un modo diferente. Con la disminución de la sensación de ansiedad y riesgo que trae consigo la ovulación, es posible que las mujeres en celo estén más dispuestas a hacer un intento de aproximación. Puede que tengan más confianza en su atractivo sexual y en su cuerpo y que se muevan de una forma más seductora cuando bailan.

Dicho de otra forma, a las bailarinas eróticas en celo se les da mejor exhibir un comportamiento proceptivo —su versión de dar saltos y carreritas—, y los hombres, al responder en especie con un aumento de la testosterona, se fijan más en ellas y se centran más en esa meta. Eso, a su vez, los induce a sacar la cartera.

Miller afirma que se trata de una teoría plausible y añade que, aunque las bailarinas parecen no ser conscientes del poder del celo, consiguen sacar partido de él de todas formas. Miller sugiere que la razón de que la mayoría de los hombres no sea capaz de adivinar qué mujeres están ovulando y cuáles no cuando va andando por la calle es que las mujeres «no quieren proclamarlo a los cuatro vientos», como hacen las hembras de los primates mediante el color de su trasero, porque las mujeres no quieren que las acosen sexualmente.

> Por el contrario, lo que se pretende es restringir la emisión de esos indicios a los hombres de alta calidad en los que la mujer está interesada, sin que esa pistas se filtren a su novio o a otras mujeres, como a la pareja de un hombre en concreto.

De modo que Susan se contiene con el chico formal y se abre con el golfo. Miller dice:

> Es probable que haya habido una carrera armamentista evolutiva, donde se ha seleccionado la capacidad de los varones para detectar la fertilidad de la forma más precisa posible, así como la capacidad de las mujeres de enviar esos indicios tan solo para seleccionar a sus posibles candidatos para aparearse.

Kristina Durante está de acuerdo con Miller, pero cree que los hombres van por detrás en esa carrera, gracias a la habilidad de las mujeres en el manejo del armamento tecnológico. «Las mujeres somos capaces de engañar al cerebro de los hombres para que crean que somos jóvenes y fértiles, aunque seamos viejas y

premenopáusicas», dice con una evidente sonrisa de complicidad. Durante, que se refiere a los golfos —y a los hombres atractivos en general— con el término «clooneys» (por George Clooney), califica ese fenómeno como el efecto Demi Moore-Ashton Kutcher. Cree que el deseo de crear una réplica razonable de la fertilidad ovulatoria es lo que anima a los sectores de la cirugía estética y de los cosméticos.

A veces, la conducta asociada con el celo está concebida tan solo de forma indirecta para atraer a una pareja de alta calidad. A menudo, el objetivo más directo de esas conductas son las demás mujeres que compiten por tener acceso a los *clooneys*. Por lo común, las mujeres lo niegan rotundamente, «de modo que, cuando en las encuestas se les pregunta para averiguar cómo compiten las mujeres entre sí, se obtiene un resultado nulo», afirma Durante, y añade, con cierto sarcasmo, «porque queremos estar seguras de que los hombres saben que somos comunitarias y cariñosas y cordiales». Además, las mujeres le dicen a Durante que no están dispuestas a utilizar más maquillaje ni a vestirse de una forma más seductora. «Dicen: "¡Yo nunca me pondría ropa sexy! Yo aumentaría mi inteligencia"». Pero esa respuesta, al igual que la que dan a la pregunta de si sienten más deseo sexual en el momento de la ovulación, refleja más bien lo que consideran que es más aceptable para sí mismas y para la sociedad que lo que hacen realmente.

Durante lo demostró montando una tienda de ropa por Internet. A los sujetos del experimento se les decía que tenían que ayudar a vender ropa y accesorios. En realidad, Durante quería averiguar si había algún cambio en la pauta de compras de las mujeres en la época de la ovulación. Se les decía que «eligieran los diez artículos que más les gustaría tener y llevarse a casa ese mismo día». La mitad de los productos habían sido previamente seleccionados para que fueran «sexy», y la otra mitad habían sido previamente calificados como «menos sexy». Todos los artículos tenían un precio similar y no llevaban nombres de marcas que pudieran influir en la elección. A lo largo de la fase de preselección del experimento, Durante había mostrado el cibersitio a otras mujeres, les había preguntado si la experiencia de compra les había hecho pensar en mujeres atractivas o en mujeres de aspecto corriente y les había invitado a comparase con ese tipo de mujeres. Descubrió que el acto de comprar ropa induce a las mujeres a compararse con otras mujeres más atractivas.

En el experimento principal, las mujeres que estaban en el punto álgido de su fertilidad mensual eligieron prendas más sexys que cuando estaban en un

momento de baja fertilidad.

En otra fase del experimento, a las clientas se les mostraron fotos de mujeres que supuestamente eran estudiantes de esa misma universidad. En algunas fotos aparecían mujeres muy atractivas; otras imágenes mostraban mujeres de aspecto más hogareño. Las clientas que estaban ovulando y que habían visto fotos de mujeres atractivas de la zona elegían con una frecuencia sensiblemente mayor prendas sexys que las clientas que también estaban ovulando y habían visto imágenes de mujeres más corrientes.

«La motivación directa es: "Bueno, ¿quiénes son mis rivales?"», explica Durante. «"¿Cómo tengo que estar de atractiva, cuánto tengo que trabajármelo? ¿Vivo en Malibú, donde todas las mujeres parecen Jennifer Aniston, o en Milwaukee?"». Cuanto más atractivas son las rivales directas de una mujer, más presión siente para estar a la altura. «Ya puede haber un millón de *clooneys* en la habitación, pero ir a por ellos, vestirte para ellos, solo es eficaz si primero te has asegurado de que eres más atractiva que otras mujeres en el entorno local».

Los sujetos de Durante no eran conscientes de estar eligiendo de forma diferente, ni de que su conducta se alteraba. También cabe destacar que la mayoría de la población de su estudio eran mujeres solteras de menos de cuarenta años. Las mujeres mayores y las que tienen una pareja estable con un varón de alta calidad no tienden a manifestar esos acusados cambios en su conducta. Y Durante subraya que se trata de resultados medios en una curva de distribución normal, en forma de campana.

Aun así, a Durante le llaman la atención los poderosos efectos que tienen en el cerebro los cambios hormonales.

> A modo de anécdota, veo entrar a las mujeres en el laboratorio en sus días de baja fertilidad, y llevan gafas, y les hacemos una foto para el estudio, pero después, cuando acuden durante la ovulación, ya no llevan gafas; se han tomado la molestia de ponerse las lentillas. En los vídeos, simplemente observándolas, sin mirar el gráfico de sus ciclos, podemos darnos cuenta de que están ovulando con solo mirarlas a la cara; es increíble.

Todo ello refuerza la idea de que las mujeres experimentan el celo, que el celo no está oculto, y que, durante la ovulación, el cerebro de una mujer fértil la induce a comportarse de una forma que maximice sus probabilidades de aparearse con el varón más apto y más accesible que pueda encontrar. A su vez, los hombres reaccionan con un aumento de la testosterona, lo que contribuye a inducirlos a relacionarse con mujeres fértiles y deseables.

Cuando los hombres que ya están emparejados con una mujer que está

ovulando perciben el celo, no solo quieren estar lo más cerca posible del «calor» de su pareja, sino que quieren alejar de ella a los demás hombres. Los novios adoptan una actitud de custodia de su pareja más acusada cuando sus novias están ovulando; la conducta de Susan, sin la presencia de su novio en el laboratorio, nos ayuda a entender por qué. Los hombres que custodian a sus parejas suelen preguntar a sus novias o esposas dónde van y con quién salen. Fisgan entre las pertenencias de sus parejas; se muestran más celosos. Pero un cierto grado de custodia de la pareja es positivo. Los hombres agasajan con más frecuencia a sus compañeras cuando están ovulando, intentan pasar más tiempo con ellas y les expresan sus sentimientos de amor y compromiso.

Cuando Durante habla sobre su trabajo, a veces experimenta una reacción adversa por parte de las mujeres. «Me dicen: "¿No cree que su investigación es una bofetada en la cara para las mujeres?" —y yo me quedo atónita—». Pero ella dice que intenta no «pensar en el aspecto político del asunto», porque la ciencia disecciona las cosas como son. Al igual que cualquier otro buen investigador, Durante plantea hipótesis que hay que verificar, a veces basándose en sus propias observaciones anecdóticas. Después de haber vivido en Los Ángeles, Austin, Londres, Boston, Nueva York y Minneapolis, Durante —que dicho sea de paso es una mujer joven y muy atractiva, con una larga cabellera negra, ojos oscuros y una sonrisa encantadora— se ha dado cuenta de que su propio atractivo relativo aumenta y disminuye en relación con sus «competidoras locales». «Cuando estoy en mi pueblo, soy una mujer despampanante», explica entre risas. «Si estoy en Los Ángeles, me digo: "¡Dios mío, mi valor como pareja está bajando!"». Y a continuación verifica esas hipótesis utilizando el método científico. No se lo está inventando: los hombres y las mujeres realmente *cambian* de conducta. Una forma con la que trata de desmontar las acusaciones de antifeminismo es pidiéndole a las mujeres que presten atención la próxima vez que se aproximen a la ovulación y que graben mentalmente sus pensamientos, sus sentimientos y sus fantasías. «Una vez que son conscientes de ello», cuenta Durante, «dicen: "¡Sí! ¡He tenido un montón de sueños con Jake Gyllenhaal!"».

---

2 Personaje de dibujos animados de la película *¿Quién engañó a Roger Rabbit?* (una mezcla de animación e imágenes reales), cuya célebre frase dice así: «No soy mala, es que me han dibujado así» *[N. del T.]*.

3 «Because the night», del álbum *Easter [N. del T.]*.

4 *Into «heat»* en el original (literalmente, «en calor»), otra forma más coloquial de denominar el celo en los animales domésticos, que no se corresponde exactamente con la expresión en castellano *[N. del T.]*.

CAPÍTULO 3

EL PODER DE LOS APETITOS

En mayo de 2011, Jack T. Camp salía del Centro Penitenciario Federal de El Reno, Oklahoma, tras cumplir una condena de treinta días de prisión. Una sentencia de treinta días en una prisión federal de mediana seguridad no estaba tan mal, teniendo en cuenta que Camp había sido detenido por delitos relacionados con drogas y armas de fuego, delitos que a menudo conllevan varios años de reclusión. Puede que la sentencia fuera benévola, pero Camp sufrió mucho. Era un juez federal, nombrado para el cargo por el presidente Reagan en 1988, se había licenciado por la universidad militar de The Citadel, era veterano del Ejército, tenía familia y era socio de un bufete de abogados de gran éxito. Su condena borró de un plumazo el prestigio que Camp había construido a lo largo de toda una vida.

Camp tenía sesenta y siete años cuando los agentes del FBI le detuvieron por comprarle a un agente secreto anfetaminas y opiáceos para los que hace falta receta. Pretendía consumir aquellos fármacos en compañía de su amada, una *stripper* de veintisiete años de edad que ya tenía una condena por tráfico de drogas, llamada Sherry Ramos. La aventura amorosa entre ambos había empezado muchos meses atrás, cuando Camp conoció a Ramos en un club de *striptease* de Atlanta.

Naturalmente, cuando lo detuvieron, ninguna de las personas que conocían a Camp podía dar crédito a las acusaciones. Después de que Camp se declarara culpable, su abogado defensor presentó un escrito ante el tribunal argumentando que algo —puede que un trastorno bipolar o un accidente de bicicleta ocurrido unos años atrás que había lesionado su lóbulo temporal— debía de haber mermado la capacidad de Camp para controlar sus impulsos. Aunque no suponía una excusa, se alegaba en el escrito, semejante accidente sí que «contribuía a explicar [...] que, en mayo de 2010, un hombre solitario, en el ocaso de su vida, acabara enredándose con una seductora prostituta». Aquel escrito fue objeto de todo tipo de burlas.

Cinco años antes de la detención de Camp, los empleadores de Abraham Alexander en la Fundación para la Investigación Cardiovascular de Nueva York se quedaron atónitos al descubrir que su amigo y empleado, en el que confiaban plenamente, había malversado casi un cuarto de millón de dólares de la Fundación. Alexander, un hombre felizmente casado según todas las apariencias, tenía una bonita casa en East Meadow, en Long Island. «Era un tipo normal y discreto», nos cuenta su abogado, Hershel Katz.

Alexander no tenía a sus espaldas ni antecedentes penales ni indicios de problemas de ningún tipo. Sin embargo, se declaró culpable de haber robado los fondos de la fundación, que utilizó para pagarse viajes, alojamiento y servicios en sus frecuentes viajes a Columbus, Ohio, donde acudía al establecimiento de Lady Sage, una ama profesional (dominadora sadomasoquista).

Es posible que ese tipo de historias le recuerden al lector a aquel senador estadounidense y a aquel gobernador del Estado de Nueva York que contrataban prostitutas, a las atractivas maestras que han seducido a alumnos suyos adolescentes, al gobernador del Estado de California, casado y estrella del cine, que tuvo un hijo con su mujer de la limpieza; a los predicadores conservadores, a los presidentes estadounidenses, a los políticos franceses y a los primeros ministros británicos que cayeron en desgracia por culpa de algún tipo de escándalo sexual. No obstante, la mayoría de los escándalos sexuales no son ni constitutivos de delito ni públicos. Se producen todos los días, entre millones de personas de todo el mundo: la esposa que engaña a su marido, el novio que se acuesta con la chica que acaba de conocer, la adolescente que juraba que iba a permanecer virgen hasta el matrimonio. Cada uno de ellos supone un ejemplo de incapacidad de ajustarse a las normas y a las expectativas de la sociedad, o simplemente a las de uno mismo, a menudo en perjuicio propio.

Es posible que la de Abelardo y Eloísa sea una de las historias de amor más románticas de todos los tiempos, pero fue un escándalo sexual. Casi 900 años antes de la detención del juez Camp, Abelardo, un joven estudioso eclesiástico, conocido por su «continencia», descubrió que ardía en deseos por una mujer más joven, la hermosa Eloísa. Abelardo sabía, como posteriormente él mismo escribió, que cualquier contacto carnal entre ellos era «directamente contrario a la moral cristiana» y «odioso a los ojos de Jesucristo». No obstante, como Abelardo narraba en su autobiografía, acertadamente titulada *Historia calamitatum,* fue incapaz de contenerse. Bajo la influencia de un aumento de testosterona y de la activación de sus circuitos de varón heterosexual, urdió un

plan para que el tío de la joven lo nombrara tutor de Eloísa. Los jóvenes no solo se hicieron amantes, sino que al parecer exploraron el terreno de lo que hoy conocemos como sadomasoquismo.

> Con el pretexto de la ciencia nos entregamos totalmente al amor. Y el estudio de la lección nos ofrecía los encuentros secretos que el amor deseaba. Abríamos los libros, pero pasaban ante nosotros más palabras de amor que de la lección. Había más besos que palabras. Mis manos se dirigían más fácilmente a sus pechos que a los libros. Con mucha mas frecuencia el amor dirigía nuestras miradas hacia nosotros mismos que la lectura las fijaba en las páginas. Para infundir menos sospechas, el amor daba de vez en cuando azotes, pero no de ira. Era la gracia —no la ira— la que superaba toda la fragancia de los ungüentos. ¿Puedo decirte algo más? Ninguna gama o grado del amor se nos pasó por alto. Y hasta se añadió cuanto de insólito puede crear el amor. Cuanto menos habíamos gustado de estas delicias, con más ardor nos enfrascamos en ellas sin llegar nunca al hastío.

Después de experimentar el sexo, les resultaba imposible renunciar a su lujuria prohibida. Su pasión se hizo tan fuerte que Abelardo, al igual que el juez Camp y que Abraham Alexander, empezó a comportarse de una forma muy atípica. Dejó de estudiar. El simple hecho de acudir a la escuela se le hizo «detestable». A menudo se saltaba todas las clases.

Como suele ocurrir cuando dos personas jóvenes y fértiles tienen relaciones sexuales constantemente, Eloísa se quedó embarazada. Su tío descubrió la historia de amor y accedió a que contrajeran matrimonio, pero entonces tendió una trampa a la pareja y mandó que atacaran y castraran a Abelardo:

> Así me amputaron aquellas partes de mi cuerpo con las que había cometido el mal que lamentaba [...]. No podía dejar de pensar en lo justo del juicio de Dios por haberme castigado en aquella parte del cuerpo con la que había delinquido.

A continuación, Abelardo vivió como un monje, y Eloísa, como una monja. Abelardo, probablemente porque ya carecía de gónadas, parecía más capaz de adaptarse que Eloísa. «Entre los heroicos seguidores de la cruz, yo soy la esclava del deseo humano», le escribía a Abelardo. «Qué difícil es luchar a favor del deber en contra de la inclinación [...]. Mis pasiones están en rebeldía; tengo mando sobre otros, pero no puedo gobernarme a mí misma».

Aunque muchos de nosotros podríamos identificarnos con el conflicto interno de Eloísa, Dante reservaba el segundo nivel del Infierno para ese tipo de personas:

> Entendí que merecen tal tormento
> aquellos pecadores que, carnales,
> someten la razón al sentimiento[5].

No obstante, los apetitos a los que alude Dante son un importante motor —no solo de nuestra economía, sino también de nuestro amor—. Es justamente la misma apetencia que despiertan en nosotros la publicidad de cosméticos, las empresas cerveceras, los fabricantes de herramientas, y la marca de neumáticos Pirelli, que publica sus famosos calendarios sexys. Sobre esos apetitos se han construido imperios empresariales. En 1953, Hugh Hefner era un editor flacucho, devorador de libros, que había trabajado en la revista *Esquire* y que un buen día se sentó en su casa y confeccionó lo que posteriormente fue el primer número de *Playboy*. Su creación no era del todo original; era una combinación de dos conceptos existentes: los sofisticados y refinados textos de *Esquire* y las imágenes populares e inocentes de las revistas de desnudos baratas, que se vendían a escondidas. Pero para la década de 1970, *Playboy* ya tenía una difusión mensual de más de seis millones de ejemplares, y Hefner volaba por todo el mundo en un reactor DC-9 privado, decorado con el famoso logotipo de la cabeza de conejo.

Ese tipo de manifestaciones de nuestros apetitos carnales a menudo está en conflicto con miles de años de leyes y normas, de enseñanzas morales, de buenas costumbres y de restricciones autoimpuestas —todas ellas concebidas para poner coto a las pasiones—. Sin embargo, esas mismas apetencias que hicieron rico a Hefner son las que nos llevan al amor apasionado que ensalzamos como uno de los más altos ideales del género humano. El consiguiente contraste da lugar al material del que está hecha la literatura, pero tanto la gloria como el oprobio surgen de los mismos circuitos cerebrales.

La batalla cerebral entre «querer» y «deber» se libra en muchos aspectos de la vida, no solo en el erótico. He aquí un ejemplo práctico, no sexual, que ilustra un problema al que se enfrenta la mayoría de nosotros: Larry siente pasión por la cocina que hace su madre, un tipo de comida que tiene sus raíces en la Georgia rural. Larry se crió a base de pollo frito, quimbombó frito muy salado, sémola de maíz con mantequilla y puré de patatas, té dulce y, de vez en cuando, cabra a la parrilla. Larry prepara unas deliciosas versiones de todos esos platos. Pero la primera vez que Larry cocinó para Brian, este salió de casa de Larry con el dedo colocado sobre el botón de emergencias de su teléfono móvil por si acaso sufría una parada cardiaca. Ahora supongamos que a usted ese tipo de comida le parece, como a nosotros, irresistiblemente suculenta. Por desgracia, su cardiólogo no lo aprueba, de modo que usted intenta comer tan solo ensaladas, tortillas de clara de huevo y pescado al vapor. Es posible que esa comida no le

guste, pero usted se dice a sí mismo que va a conseguir respetar esa dieta porque ha llegado a la conclusión razonada de que prefiere vivir hasta más allá de los noventa años que caer fulminado con la mano agarrándose el pecho a los cincuenta. Aunque a usted le gusten los platos grasientos y salados, no hay ningún fármaco lo suficientemente potente como para eliminar todo ese colesterol de sus arterias.

Como usted es una persona disciplinada y racional, consigue atenerse a esa dieta. Pero algún día (probablemente más pronto que tarde), sin apenas darse cuenta, usted ya se habrá metido entre pecho y espalda la mitad de un buen plato de pollo bien frito, crujiente, con doble rebozado, puré de patatas con mantequilla servido con una sabrosa salsa de menudillos, y tortas de maíz fritas —porque, vamos a ver, ¿cómo no va usted a darse el gusto de comerse unas tortas de maíz fritas?—.

Su yo racional intentó evocar la visión de usted tumbado en una camilla de la sala de urgencias de un hospital, mientras un médico presiona contra su pecho esas almohadillas electrificadas al tiempo que grita: «¡Fuera!». Pero ese tipo racional se ha visto desbordado por su apetito. Es la vieja historia del Pato Lucas «demonio» contra el Pato Lucas «ángel», sentados cada uno en un hombro. El Lucas demonio no solo tiene un megáfono, también es capaz de burlar al Lucas ángel mediante astutas racionalizaciones («¡Me pasaré una hora en la bicicleta estática!»).

George Loewenstein, un economista conductual, denomina ese fenómeno con el término «desfase entre la empatía en frío y la empatía en caliente». Durante el trayecto de vuelta a su casa después de la consulta con su cardiólogo, usted estaba en un estado «frío» y poco emotivo. Utilizando su mente racional, se dedicó al pescado hervido y a las verduras con el ardor de un converso. Más adelante, cuando experimentó la influencia de lo que Loewenstein denomina «factores viscerales», pasó a un estado «caliente». Subestimó la dificultad que entraña para usted resistirse a la comida grasienta —el «desfase» de empatía que hay en su cerebro— y sucumbió rápidamente a la tentación.

Este fenómeno ha sido estudiado a lo largo de los últimos veinte años por investigadores como Loewenstein o Dan Ariely, cuyo libro titulado *Predictably Irrational. The Hidden Forces That Shape Our Decisions* [*Las trampas del deseo. Cómo controlar los impulsos racionales que nos llevan al error,* Ariel, 2008], publicado en 2008, fue un éxito de ventas. Sin embargo, aunque los términos «desfase de empatía entre frío y caliente» y «factores viscerales»

probablemente describen el fenómeno con exactitud, no explican los motivos biológicos que los animan. Como veíamos en el capítulo anterior, ese impulso, al actuar en los circuitos cerebrales femeninos activados, unos circuitos que se instalaron durante el desarrollo del feto y también después, era lo que influía en la conducta de Susan durante su conversación con el golfo. Se trataba de un comienzo, de un empujoncito, ya que su cerebro había adquirido un mayor sesgo a favor de aparearse en caso de que encontrara a un candidato deseable. Pero no se marchaba con el golfo. Aunque el sesgo incrementaba su apetito en una medida suficiente como para modificar su conducta, Susan no se convertía en la Eloísa de Minnesota. La conducta de Abelardo y Eloísa, de Camp y de Alexander obedecía a un factor mucho más poderoso.

El caso de los roedores hedonistas

Puede que usted lamente enterarse de lo siguiente, pero quizás algún día le resulte útil para zanjar una de esas apuestas que se hacen en los bares: no solo es posible masturbar a una rata hembra, sino que al hacerlo, ella lanza pequeños chillidos que suenan como los de un pollito: *ip, ip, ip*.

Dos ratas albinas están emitiendo sonidos de *ip, ip, ip* en el laboratorio instalado en el sótano de un edificio del campus de la Universidad Concordia, en la ciudad canadiense de Montreal. Dos mujeres jóvenes, Mayte Parada y Nicole Smith, enfundadas en sus batas blancas de laboratorio y sus guantes de látex, agarran cada una a una rata y dan cinco rápidas caricias al clítoris de los roedores utilizando unos suaves pinceles empapados en lubricante sexual. Después depositan las ratas sobre la bandeja superior de un carrito. Un ayudante cuenta cinco segundos, y a continuación Parada y Smith repiten el proceso. Al cabo de unas cuantas repeticiones, las ratas no quieren que las depositen de nuevo en el carrito. Cuando Parada y Smith las dejan allí, las ratas les lanzan a las mujeres una mirada llena de decepción. Después de la cuarta serie de caricias, la rata de Parada se aferra a su brazo, trepa por su muñeca y se refugia en el hueco de su codo.

«Te quiero, te quiero», dice Parada imitando la voz que imagina que tendría su rata. Podría parecer una escena sacada de una de esas películas pornográficas esotéricas donde aparecen fetichismos que uno nunca imaginó que existieran.

Si a usted le presentaran una ronda policial de sospechosos formada por

neurocientíficos y le pidieran que señalara al tipo en cuyo laboratorio se masturban ratas, usted elegiría a Jim Pfaus. Pfaus, con sus dos pendientes en una oreja, con su tatuaje en forma de corona de espinas alrededor de su brazo y una perilla oscura que le da un toque satánico, podría ser confundido con un empresario de la industria pornográfica de la década de los ochenta, rodeado de mujeres núbiles de abultadas melenas y enfundadas en monos de licra de color púrpura. Pfaus es uno de los escasísimos científicos que pueden sorprenderle a uno con una cita de *Monty Python*, de Pavlov, de *Garganta profunda*, de William James, Suzanne Sommers, Stendhal y el cantante de música punk Jello Biafra en el transcurso de diez minutos. A finales de los años setenta y principios de los ochenta, cuando era estudiante de licenciatura en la American University y llevaba un corte de pelo estilo mohawk, Pfaus entró a formar parte del panorama de la música punk de Washington, D.C., cantando y tocando la guitarra en el grupo Social Suicide. Posteriormente, Pfaus hizo el curso de doctorado en la Universidad de Columbia Británica, y más tarde trabajó con Don Pfaff, antes de aterrizar en Concordia. Cuando no estaba actuando como líder de su nueva banda, llamada Mold, Pfaus estudiaba los mecanismos cerebrales que provocan que el sexo resulte agradable —y la forma en que esa sensación agradable influye en la conducta—.

Al igual que la mayoría de los científicos, Pfaus quería averiguar las respuestas a esas preguntas porque sentía curiosidad. A diferencia de la mayoría de los científicos, Pfaus recuerda el momento exacto en que su curiosidad se convirtió en una obsesión. Pfaus era hijo de un funcionario del Ministerio de Trabajo y de una profesora de música y se crió como un niño intelectual y desorientado que lo analizaba casi todo. Así que, cuando tuvo su primer orgasmo autoinducido, no se quedó satisfecho pensando «¡Mola!» o «¿Me la he roto?», como le ocurre a la mayoría de los chicos. Por el contrario, intentó diagnosticarlo. «Me decía algo así como: “Mi cuerpo nunca había sentido *eso*. ¿Qué estaba pasando?”», recuerda Pfaus.

Análogamente, cuando Pfaus entró en contacto con los toxicómanos en Washington, ni les rehuyó ni intentó unirse a ellos. Más bien, según cuenta:

> Me preguntaba: «¿Por qué esta gente está siempre buscando cocaína o metanfetamina o heroína?». Y me describían la sensación, y se parecía mucho al sexo, y yo pensaba: «¡Ya sé de qué trata *La Ilíada*! ¡Trata sobre el sexo!».

Saltar de los yonquis a *La Ilíada* es típico de Pfaus, pero, por inconexos que

puedan parecer tales asuntos, representan un compendio bastante exacto de lo que ocurre en el cerebro humano. Y, como veremos, Larry está convencido de que los mecanismos de la pasión irracional que estudian Pfaus y otros científicos son fundamentales para la construcción del amor humano.

La historia científica de Pfaus realmente empieza en 1953, el mismo año de la fundación de *Playboy*, cuando un estudiante recién doctorado de la Universidad de Harvard llamado James Olds inició sus investigaciones posdoctorales en la Universidad McGill de Montreal. En su primer experimento, Olds se topó con el descubrimiento de toda una vida.

Los electrofisiólogos disfrutaron de su momento de gloria durante las décadas de los cincuenta y sesenta, cuando los científicos descubrieron la forma de provocar conductas de manera artificial por medio de la electricidad (lo que fue un primer paso para cartografiar el cerebro). Para lograrlo, implantaban electrodos en el cerebro de los animales.

Olds quería estudiar lo que se conocía con el nombre de sistema reticular, un término asignado a un grupo un tanto amorfo de neuronas situado en las profundidades del cerebro medio que actúa como centinela y le dice al cerebro que preste atención a determinadas entradas sensoriales y que ignore otras. De modo que Olds colocó electrodos en lo que él esperaba que fuera el sistema reticular. Como el propio interesado admitiría más tarde, era un novato en esas cuestiones y no tenía muy buena puntería. No todos los electrodos dieron en el blanco en todos los animales.

Su experimento era sencillo. Olds dejaba que una rata vagara por una palestra abierta, al tiempo que utilizaba un botón de control para enviar un pequeño impulso eléctrico a la cabeza del animal. Y, a continuación, observaba si la descarga había modificado su conducta en algún aspecto. Sus primeras observaciones fueron prosaicas. Pero, cuando una de las ratas empezó a arrastrarse por el suelo de la palestra y Olds apretó el botón, el animal se detuvo instantáneamente, retrocedió algunos pasos y miró al desconcertado científico. «Daba la impresión de que la rata estaba diciendo: “No sé lo que acabo de hacer, pero sea lo que sea quiero volver a hacerlo”», le contó Olds más tarde a sus colegas.

A medida que avanzaba el experimento, Olds descubrió que podría provocar que la rata prefiriera un rincón determinado de la palestra dándole una descarga eléctrica cuando visitaba dicho rincón. Si dejaba de administrar las descargas, el animal perdía interés y volvía a vagar sin rumbo fijo. Entonces Olds podía

dirigirle hacia otro rincón.

Al principio, Olds pensaba que estaba simplemente despertando la curiosidad. Entonces montó un pasillo que terminaba en una intersección en forma de T, donde se bifurcaba hacia la izquierda y hacia la derecha, una especie de pasarela de un desfile de moda. Olds descubrió que la rata tomaba el camino que le proporcionaba una descarga en el cerebro. A continuación, puso a la rata en ayuno durante veinticuatro horas. Tras el ayuno, puso comida a ambos extremos de los brazos de la T y colocó la rata al principio del pasillo. Si se la deja a su aire, cualquier rata hambrienta normal, al olfatear y ver la comida, se abalanza hacia uno de los montones de pienso y lo devora. Pero cuando Olds le administró a aquella rata una descarga eléctrica mientras avanzaba por el lado recto del pasillo hacia la intersección, la rata se detuvo y perdió todo interés por la comida. A la rata le gustaba mucho más lo que estaba ocurriendo dentro de su cerebro que la perspectiva de comer.

Posteriormente, Olds y Peter Milner, un colega de la Universidad McGill, montaron un nuevo experimento. Esta vez pusieron electrodos en los cerebros de las ratas en distintas áreas, incluida la que Olds pensaba que había pinchado en aquella rata tan extraordinaria. Fueron colocando los animales, de uno en uno, en una caja de Skinner (así llamada por el famoso conductista B. F. Skinner). La caja estaba dotada de una palanca que, al apretarla, liberaba una descarga de electricidad en el cerebro de las ratas. Cada vez que los científicos ponían una rata en la caja, accionaban la palanca para que la rata viera cómo funcionaba. Después la dejaban sola para que hiciera lo que quisiera.

Algunas de las ratas evitaban la palanca. A otras les encantaba. La rata número A-5 apretó la palanca 1.920 veces por hora, es decir cada dos segundos. Olds y Milner todavía no lo sabían, pero los electrodos del cerebro de A-5 habían dado de lleno en el sistema de recompensa, una serie de áreas interconectadas que incluye el área tegmental ventral (ATV, donde se fabrica la dopamina), el fascículo prosencefálico medial (que conecta la ATV con las demás regiones del cerebro), el septo, el hipotálamo y la amígdala cerebral.

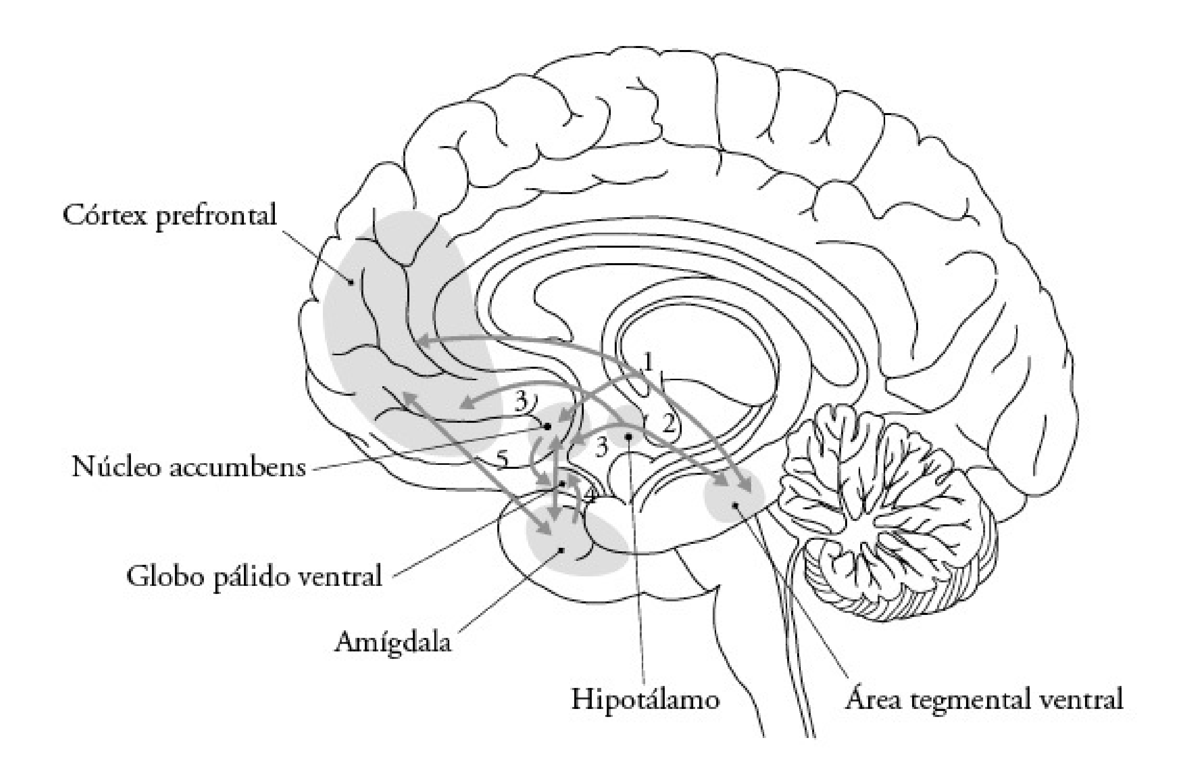


FIGURA 2. Conexiones neuronales que intervienen en el sexo, el amor y la atracción. 1) La dopamina activa el sistema de recompensa. 2) La oxitocina (OT) fomenta la secreción de dopamina en las nuevas madres. 3) Se libera OT en los sistemas de recompensa. 4) La vasopresina procedente de la amígdala estimula los sistemas de recompensa. 5) El córtex prefrontal refrena los impulsos subcorticales. Cada uno de estos circuitos es objeto de discusión en relación con el sexo, el amor y la infidelidad.

Después de diseccionar al pobre A-5, Olds y Milner se dieron cuenta de que habían encontrado los circuitos que crean las buenas sensaciones cuando se sacia un apetito, como las ganas de comer o de sexo. Pero, además, descubrieron que ese sistema de hecho es capaz de controlar la conducta casi hasta el extremo de la destrucción.

La primera rata hambrienta no llegó a tocar la comida cuando sintió la descarga placentera en su cabeza: una decisión que parecía contradecir directamente sus propios intereses. Cuando Olds y Milner colocaban electrodos en el lugar exacto y daban libertad a las ratas para que tomaran sus propias decisiones, los animales seguían apretando la palanca dale que te pego —e ignoraban la comida, el agua y el sueño—, sacrificando cualquier otra preocupación, hasta que acababan muriendo de placer.

Durante las décadas posteriores a la II Guerra Mundial, muchos científicos abrigaron esperanzas de realizar experimentos de electrofisiología en seres humanos, pero resulta muy difícil reclutar voluntarios dispuestos a que les introduzcan electrodos metálicos en el cerebro, y, aunque lo hubieran logrado,

las autoridades académicas eran lógicamente bastante reacias a la idea. Ese estado de cosas frustraba al psiquiatra Robert Galbraith Heath. Pese a ocupar un prestigioso cargo en la Universidad de Columbia, en Nueva York, donde estudiaba la esquizofrenia, a Heath le irritaban las restricciones éticas de la universidad. Podía experimentar con roedores, y a veces con monos, pero él quería tener acceso a seres humanos.

La Universidad de Tulane adoptó un punto de vista diferente del que tenía Columbia. El centro tenía grandes aspiraciones de convertirse en un importante núcleo intelectual del sur del país, pero tenía problemas a la hora de atraer a talentos de máximo nivel. Cuando los ambiciosos jerifaltes de la Universidad decidieron que querían montar un Departamento de Psiquiatría, se centraron en Heath para que fuera su máximo responsable. Comparada con Columbia, la Universidad de Tulane era un páramo. Pero, cuando la Universidad echó un vistazo a Nueva Orleans y al Estado de Luisiana, se dio cuenta de que el gran Hospital de la Caridad de la ciudad, que atendía a los pobres, y los hospitales psiquiátricos del Estado suponían una importante fuente de recursos de posibles sujetos para experimentos con humanos. Tulane le ofreció a Heath el acceso a aquella enorme cantidad de lo que él denominaba «material clínico», y el psiquiatra se incorporó al claustro de profesores en 1949.

Al año siguiente, Heath empezó a colocar electrodos —en ocasiones, más de una docena a la vez— en el cerebro de la gente. A menudo advertía que suministrar electricidad a determinadas regiones cerebrales producía sensaciones placenteras, algo muy parecido a lo que más tarde Olds y Milner descubrirían en el caso de las ratas. No obstante, a diferencia de las ratas, las personas pueden hablar. Cuando describían la naturaleza del placer que sentían, los sujetos a menudo le decían a Heath que era totalmente erótico.

En 1972, Heath realizó un experimento que le acarreó una especial mala fama (en una trayectoria ya de por sí tristemente célebre), con el que intentó convertir a B19, un hombre homosexual de veinticuatro años de edad, en un hombre heterosexual por el procedimiento de implantarle ocho electrodos en la región del septo cerebral. Heath combinaba la recompensa sensorial de las descargas eléctricas con una película pornográfica y las atenciones de una prostituta de veintiún años, a fin de que B-19 asociara el placer que sentía en el cerebro con la heterosexualidad. Once meses después de aquella «terapia», Heath proclamó que su experimento había sido un rotundo éxito y proponía el uso de la estimulación cerebral como una manera de reforzar las conductas deseadas y «extinguir» las

conductas indeseadas (con lo que estaba proporcionando argumentos de antipsiquiatría a los seguidores de la cienciología y a los teóricos de la conspiración sobre el control mental por todo el mundo).

En realidad, la «conversión» de B-19 debe contemplarse con gran escepticismo. Heath, que no estaba en la habitación durante el encuentro entre la prostituta y B-19, solo contaba con la versión de los hechos que dio la mujer. Ella afirmaba que había sido un gran éxito, que hubo un montón de orgasmos, a pesar de que anteriormente B-19 nunca había tenido relaciones sexuales con una mujer, de que los cables que salían de su cabeza y que le conectaban a una máquina entorpecían bastante la gimnasia del amor, y de que las prostitutas raramente llegan al orgasmo con sus clientes. Aún así, la historia que contó B-19 después de la terapia sobre su breve relación sexual con una mujer casada (a la que Heath no llegó a entrevistar), y que nunca permitió que B-19 eyaculara en su vagina, así como su afirmación de que «solo» había practicado el sexo homosexual dos veces desde su tratamiento, fueron argumentos suficientes como para que Heath proclamara su victoria sobre la homosexualidad.

Aunque lo más probable es que Heath no convirtiera a B-19 en un heterosexual, sí destacó dos importantes observaciones. Mientras administraba corriente eléctrica al cerebro de B-19, el hombre, que tenía una larga experiencia con las drogas, decía que se parecía mucho a consumir anfetaminas. Y cuando Heath permitió que B-19 controlara su propia estimulación, el científico tuvo que arrebatarle inmediatamente el mando: B-19 no paraba de apretar el gatillo una y otra vez, igual que las ratas de Olds y Milner.

El placer erótico en el cerebro puede conducir a este tipo de conducta obsesiva. En 1986, los médicos informaron del caso de una mujer a la que le habían implantado unos electrodos en el cerebro, en un intento de tratar un dolor insoportable que padecía a consecuencia de una lesión en la espalda. La estimulación cerebral efectivamente contribuía a aliviar su dolor, pero también creaba un intenso placer erótico (aunque sin orgasmos). Llegó a estar tan embelesada por aquellas sensaciones que le salieron llagas en los pulgares de tanto manipular el dial del mando. A veces se pasaba días enteros estimulándose a sí misma, dejando a un lado el tiempo que dedicaba a su familia, a su propia higiene e incluso a comer. En un momento dado le entregó el mando a un miembro de su familia, con la orden de no devolvérselo. Poco después suplicaba para recuperarlo.

Más de lo mismo

Los trabajos realizados en el laboratorio de Pfaus y en los de otros investigadores hoy en día muestran que la estimulación sexual física puede tener ese mismo efecto. Parada está acariciando el clítoris de las ratas con un pincel empapado en lubricante para averiguar si una estimulación intermitente del clítoris, en vez de continua, puede provocar que las ratas adopten una «preferencia de lugar» y si las variaciones en la química cerebral de las ratas influyen en si se desarrolla dicha preferencia. Los experimentos realizados a lo largo de muchos años, en numerosos laboratorios, han demostrado que a los roedores les gusta estar en lugares donde ocurren cosas buenas. Si a un ratón se le da de comer unas cuantas veces en un habitáculo, y a continuación se le da a elegir entre estar en ese habitáculo o en el de al lado, la mayoría de las veces los ratones eligen merodear por el habitáculo donde se les ha dado de comer. Si se deja a un ratón aparearse en un habitáculo que tenga, supongamos, una incómoda rejilla en el suelo, y a continuación se le da la posibilidad de elegir entre pasar el rato en ese habitáculo o en otro con mullidas virutas de madera en el suelo, la mayoría de las veces el ratón elegirá la habitación incómoda.

Parada está trabajando con una opción entre claridad y oscuridad. Los ratones prefieren por naturaleza los espacios en penumbra. Pero Parada está descubriendo que si mantiene a una rata esperando la sesión de caricias en un habitáculo con pintura de plata metalizada, y después la devuelve a un habitáculo con paredes oscuras que se comunica con el primero, las ratas se trasladan al habitáculo más luminoso.

La estimulación intermitente del clítoris que realiza Parada replica lo que los etólogos denominan «marcar el ritmo». Si se les da la oportunidad, las hembras de roedores controlan el ritmo del sexo a su gusto. Cuando se coloca a una hembra en una jaula de dos compartimentos, con una partición que ella puede cruzar, pero el macho no, está en condiciones de decidir cuándo permitir que el macho la cubra y cuándo dejarle donde está. Si la hembra está en celo, entra en el habitáculo del macho, dando saltos y carreritas para seducirle y posteriormente adoptando la posición de lordosis. Tras unas cuantas penetraciones, la hembra vuelve corriendo a su habitáculo, para regresar más tarde a por más, con lo que crea exactamente el ritmo de apareamiento que ella quiere, hasta quedar satisfecha. Más tarde, si se vuelve a colocar a la hembra en

ese mismo recinto, aun sin la presencia de un macho, pasará más tiempo en el habitáculo donde se alojaba el macho al que utilizó para aparearse espaciadamente.

En otras palabras, los roedores recuerdan dónde han experimentado placer y asocian ese placer con el entorno en que se encontraban cuando lo obtuvieron. Esa experiencia es tan potente que puede instigar a los animales a superar sus aversiones innatas, como estar en un lugar muy luminoso.

También puede consolidar las preferencias de pareja. Si se permite que una hembra controle el ritmo del sexo con un macho al que se ha impregnado artificialmente con un olor o con un pigmento diferente de los demás machos, de modo que la hembra sea capaz de identificar pautas asociadas con el placer, a menudo prefiere aparearse con ese macho que con los demás. No significa que sea monógama, pero tendrá un favorito.

La poligamia de los ratones es una conducta fija, innata. Sin embargo, últimamente Pfaus ha empezado a preguntarse si también *eso* puede modificarse por medio de las experiencias sexuales.

Cuando una hembra desarrolla una preferencia por un macho, lo hace basándose en el olor. Y precisamente por eso el laboratorio de Pfaus lleva años experimentando con los olores y la conducta de apareamiento. (Pfaus utiliza aromas artificiales porque a los machos se les da fatal identificar a las hembras individuales basándose en su olor natural; a las hembras se les da mejor guiarse por el olor natural para distinguir entre los machos, pero para determinados experimentos también necesitan la ayuda de olores artificiales). Por ejemplo, si los ratones machos tienen su primera experiencia sexual con una hembra a la que se ha embadurnado de olor a limón, cuando se les da a elegir entre una hembra que huele a limón y una con su olor natural, elegirán a la primera. Eso es válido aunque el olor de una hembra en celo resulta muy atractivo para los machos y pese a que normalmente a los machos les gusta aparearse con muchas hembras distintas.

Los científicos del laboratorio de Pfaus se preguntaban qué ocurriría si permitieran que las ratas, habitualmente polígamas, copularan tan solo con una pareja —una pareja que no estuviera perfumada con ningún aroma artificial, sino que tuviera los olores normales de las hembras—. Dieron tiempo a la pareja para que se apareara reiteradamente, imaginándose que el macho acabaría desarrollando una preferencia por su novia. Pero se llevaron una sorpresa al descubrir que, cuando añadían una segunda hembra a la pareja para crear un

ménage à trois, los machos eyaculaban con ambas por igual: no preferían ni a una hembra ni a la otra. Los investigadores también se sorprendieron al ver lo que hacía la supuesta novia del macho: se ponía celosa e intentaban activamente impedir que el macho se apareara con la hembra intrusa. Se supone que los ratones no hacen eso, y, sin embargo, las novias se volvían agresivas frente a la segunda hembra e intentaban cortarle el paso al macho cuando se le acercaba.

Dado que las hembras no eran el objeto del experimento, los científicos volvieron a realizarlo. Sin embargo, en aquella ocasión, impregnaron con aroma de almendras a las futuras novias. A diferencia del primer experimento, los machos, que ahora contaban con la ayuda de un potente indicio olfativo, mostraron una acusada preferencia por aparearse únicamente con su novia durante el *ménage à trois*, aunque seguían cubriendo también a la intrusa. En aquella ocasión, las novias mostraban una actitud aún más violenta hacia la segunda hembra. Pfaus recuerda:

> Cuando era portadora del olor, se ponía hiperagresiva. Machacaba a la otra hembra. Lo único que puedo hacer es explicarlo con un símil antropomórfico, algo así como: «Si llevo este perfume tan sexy, más le vale cubrirme a mí y solo a mí». La hembra ha asociado con el macho el hecho de portar ese olor y, por tanto, también la expectativa de que únicamente ella va aparearse con él. Ella no sabe lo que sabemos nosotros, que el macho dirigirá su eyaculación únicamente hacia ella; lo único que sabe es que él se está tirando a la otra hembra. De modo que se dedica a machacarla y a pedirle reiteradamente al macho sus favores. Se convierte en la reina de la fiesta.

Ese tipo de desviaciones con respecto a la conducta natural de los roedores pueden achacarse a los mismos sistemas de recompensa cerebral que descubrieron Olds y Milner. Mientras que Pfaus y otros investigadores trabajan sobre todo con roedores, y aunque los experimentos con roedores no son automáticamente aplicables a las personas, hace tiempo que las evidencias anecdóticas indican que los seres humanos también desarrollan una preferencia por los lugares donde han tenido experiencias sexuales placenteras, aunque esos lugares —un motel barato, Las Vegas, un viejo modelo Chrysler de 1982— no parezcan en absoluto apetecibles.

En 2010, unos investigadores de la Universidad de Chicago confirmaron mediante el uso de un sustituto del sexo, las anfetaminas, algo que muchos ya habían concluido anteriormente. Descubrieron que las personas a las que se administraban pequeñas dosis de anfetamina desarrollaban una preferencia espacial por la habitación donde se les administraba esa dosis, mientras que quienes habían recibido una dosis de placebo no desarrollaban esa preferencia de

lugar.

Los efectos de la recompensa van más allá de una mera preferencia por un lugar o por un compañero sexual. A los animales, incluidas las personas, les gusta tanto la recompensa sexual que están dispuestos a trabajar por ella. Barry Everitt, de la Universidad de Cambridge, lo demostró cuando montó un parque del placer para ratones. En una parte del experimento, creó una preferencia de lugar en ratones machos a base de proporcionarles una hembra dispuesta. Pero con un pequeño detalle. En una de las paredes de la jaula instaló una pequeña luz circular que se encendía siempre que los ratones se apareaban.

A continuación, Everitt volvía a colocar a los machos en la caja, que en aquella ocasión estaba equipada con una palanca que encendía la luz. Los machos aprendieron rápidamente a apretar la palanca para encender la luz. No conseguían ni comida ni una hembra —por lo menos no de inmediato—. La propia luz producía una recompensa cerebral porque los ratones habían acabado asociándola al sexo. Aproximadamente quince minutos después de que un macho encendiera la luz, una hembra en celo caía del techo como los caramelos de una piñata.

Eso se denomina aprendizaje basado en la recompensa. Y aunque las mujeres con ganas de hacer el amor no caen del techo cuando los hombres pulsan un interruptor, los hombres y las mujeres han aprendido a trabajar para el sexo. Es decir, para quienes opinamos que la vida debería ser más parecida a la película *Sombrero de copa,* actuamos de una forma romántica. Flirteamos. Compramos flores, aunque no sepamos distinguir una gardenia de una orquídea. Nos ponemos ropa sexy, aunque nos gusten más los vaqueros y las zapatillas deportivas. Nos sorprendemos a nosotros mismos corroborando que se distingue perfectamente el sabor del atún *saku* del de cualquier otro tipo de atún, aunque no tengamos ni idea de lo que estamos diciendo y aunque cada vez que miramos esos pequeños bloques de arroz que llevan encima un trozo de pescado crudo estaríamos dispuestos a matar por un buen chuletón de ternera.

Si fuéramos una rata del experimento de Everitt, encenderíamos la luz. Pfaus explica:

> No tenemos que acicalarnos, de verdad que no. Esa obsesión por arreglarnos el pelo no modifica nuestro aspecto en lo más mínimo. Y, sin embargo, lo hacemos. No hace falta que nos pongamos nuestros calcetines de la buena suerte cuando quedamos con una chica, pero, como una vez que nos los pusimos acabamos echando un polvo, volvemos a ponérnoslos en la siguiente ocasión [...]. Eso ocurre debido a los mecanismos cerebrales que estaba utilizando Everitt. El ratón del experimento de Everitt sabe que la luz significa sexo.

Dicho de otra forma, la luz es algo parecido a comprar ropa sexy en el caso de las mujeres del estudio de Durante, un desencadenante de una recompensa apetitiva, aunque en realidad no haya sexo. Ocurre lo mismo con el dinero. Conseguir dinero de por sí produce una recompensa cerebral, pero una de las razones de que produzca esa recompensa es que muy a menudo el dinero se asocia con el sexo. Los hombres con dinero tienen más sexo, o por lo menos más oportunidades para tenerlo. Y no solo sexo, sino sexo con una gama mejor de parejas. «Si se le pregunta a cualquier hombre, te responderá que cuando ve a una chica sexy, intenta calcular cuánto va a tener que trabajar para seducirla», dice Pfaus.

Como sabe la mayoría de las mujeres, una vez que el varón eyacula, deja de trabajar por el sexo, lo que explica el rápido vuelco desde «Te voy a llevar a París por tu cumpleaños» en plena estimulación erótica previa hasta «No podemos permitírnoslo, de ninguna manera», después de la eyaculación. Lo que incita a ponerse la ropa de Armani, a embadurnarse de fijador, a tirar de cartera es el deseo sexual. Se trata de una conducta apetitiva —igual que los saltos y las carreras de las hembras de roedores, igual que el coqueteo de Susan— y obtenemos una recompensa cerebral cuando la llevamos a cabo.

El deseo puede empezar interiormente, cuando nuestros cerebros están saturados de estrógenos (como en el caso de la ovulación de las mujeres), o de andrógenos en los hombres, y salimos al mundo exterior (como cuando alguien dice: «Estoy caliente y quiero sexo»). También puede ir desde el mundo exterior hacia nuestro cerebro si algo estimula nuestros genitales o si nos da pie para ello algún elemento del entorno que esté relacionado con el sexo, y que podría consistir casi en cualquier cosa —desde un hombre en uniforme hasta el departamento de lencería de unos grandes almacenes—.

Un estado general de excitación también ayuda. No nos estamos refiriendo necesariamente a la excitación sexual, sino a la excitación del sistema nervioso simpático. Si usted alguna vez ha hecho *puenting* o ha saltado en paracaídas desde un avión, probablemente experimentó una sensación de euforia que duró varias horas, incluso días. Saltar desde un puente después de que un adolescente que gana el salario mínimo porque le suspendieron en química te amarre con una cuerda elástica provoca una fuerte subida de noradrenalina (también denominada norepinefrina). El corazón te late más deprisa, la boca se te queda seca, estás hiperalerta —preparado para luchar o para huir—. Pero una vez que te das cuenta de que no vas a morir, te sientes casi eufórico.

Sin embargo, en realidad no hace ninguna falta saltar desde un puente. Un buen cómico, un par de cafés expreso, el ejercicio, incluso una azotaina, pueden tener ese mismo efecto. Generan excitación a través de la risa, la cafeína, el ejercicio o un poco de dolor. Las experiencias novedosas también pueden servir. Incluso las parejas que llevan mucho tiempo casadas, y que están aburridas sexualmente, pueden verse de repente manoseándose mutuamente durante el desayuno cuando disfrutan de unas vacaciones. Están comiendo cosas diferentes, conociendo a gente nueva, paseando por calles desconocidas —y todas esas cosas pueden inducir una ansiedad de bajo nivel, incluso agradable—.

Se trata de algo análogo a lo que Pfaus denomina el fenómeno «de pardillo a semental». «Unos niveles entre bajos y moderados de *shock* y dolor pueden convertir a un ratón macho sexualmente inapetente o inactivo en un copulador bastante pujante», explica. La activación del sistema de excitación general es neutra; no tiene por qué conducir al deseo sexual. Si uno está rodeado de comida, es posible que empiece a comer, aunque no tenga hambre. Si uno está rodeado de referencias sexuales, probablemente muestre interés por el sexo. A la excitación le «da un significado» cualquier cosa que haya en el entorno en ese momento, explica Pfaus.

Ese «significado» procede de lo que Pfaus denomina el «fondo» de nuestro cerebro —el hipotálamo y el sistema límbico—. En el caso de los seres humanos, de los ratones y de los monos, la conducta apetitiva se basa en ese sistema, que está formado por el área preóptica medial (APOM), el núcleo accumbens, la amígdala cerebral y el área tegmental ventral (ATV). Si se excitan nuestros apetitos, lo que nos induce a actuar son los compuestos neuroquímicos que se acoplan a los receptores de las neuronas de esas áreas.

Inspirándose indirectamente en William James[6], a Pfaus le gusta aludir a la interacción entre las funciones ejecutivas de nuestro cerebro y las funciones del sistema límbico con la expresión «*top-down* frente a *bottom-up*» [modelo descendente frente a modelo ascendente del aprendizaje], o, como podría definirlo Loewenstein, frío frente a caliente. La parte «alta» de nuestro cerebro, al pensar en los intereses que compiten entre sí, siempre está sopesando y juzgando y haciendo cálculos de «esto frente a aquello» —y a menudo dice que no—. El pollo bien frito y crujiente, con doble rebozado, como el que hacía la madre de Larry atrae al sistema límbico, pero la preocupación por caer fulminado procede de arriba.

Como han demostrado Olds, Milner, Everitt y muchos años de investigación en los laboratorios de Pfaus y de otros científicos, la recompensa puede inclinar la balanza de poder desde la parte alta a la parte baja. El punto de inflexión reside en gran medida en el hipotálamo, en concreto en el área preóptica medial, que tiene una función parecida a la de un agente de tráfico. Además de otras funciones, como regular la temperatura, dirigir el flujo sanguíneo y controlar la secreción de hormonas, la APOM elige entre los estímulos del ambiente para saciar apetitos como la sed, el hambre y las ganas de sexo. Si usted nunca ha intentado copular con una langosta cocida, dele las gracias a su APOM.

Varios acontecimientos tienen lugar prácticamente al mismo tiempo para crear la recompensa apetitiva. En primer lugar, las hormonas esteroides activan la síntesis y la secreción de la hormona estimulante de los melanocitos alfa (MSH), que, a su vez, provoca la liberación de dopamina en el área preóptica medial. La APOM envía una enérgica señal al área tegmental ventral, que estimula las estructuras límbicas como el núcleo accumbens. El glutamato que se origina en la amígdala cerebral también le dice a las neuronas dopaminérgicas del hipotálamo que liberen dopamina en la APOM. Esa dopamina se vincula con uno de los varios tipos de receptores de dopamina, como el receptor D1, a menudo denominado receptor del «deseo a corto plazo». Mientras tanto, se libera una pequeña cantidad de opioides, el equivalente cerebral de la heroína. Eso crea una sensación placentera.

Cuando toda esa dopamina llega a los receptores D1 de las neuronas de la APOM, nos volvemos muy sensible a los estímulos que tienen que ver con el sexo. (Si estuviéramos muy hambrientos, la excitación de nuestra hambre, en combinación con la dopamina de la APOM, centraría nuestra atención en los estímulos alimenticios). En segundo lugar, la APOM ordena al sistema nervioso parasimpático que envíe sangre a los genitales, lo que da lugar a la erección en el macho y a la dilatación del clítoris en las hembras. (Todavía no sabemos exactamente cómo funciona ese proceso, pero también participa otra estructura del hipotálamo, el núcleo paraventricular, que está conectado a la APOM por medio de neuronas. Los estímulos sexuales también fomentan la liberación de oxitocina, sobre la que hablaremos más extensamente, y la oxitocina y la dopamina de dicho núcleo contribuyen a crear la lordosis en las hembras de roedores y las erecciones en los machos). En tercer lugar, tras recibir señales procedentes de la APOM a través de proyecciones neuronales, el área tegmental ventral envía dopamina al córtex prefrontal, que forma parte de nuestro cerebro

ejecutivo (véase figura 2).

Puede que Dante condenara al primer nivel del Infierno a quienes traicionaban su razón en aras de la lujuria, pero él no sabía que la naturaleza —o Dios, si se prefiere— había diseñado esta traición en nuestro cerebro. La dopamina silencia el córtex prefrontal, desinhibiendo el deseo sexual y provocándonos una visión de túnel centrada en los estímulos que podrían llevarnos a satisfacer ese deseo. Cuando un hombre joven mira fotos de mujeres desnudas, se amortigua su reacción de sobresalto ante los sonidos fuertes. Cuando una mujer que está ovulando mira fotos de hombres desnudos, sus pupilas se dilatan y ella sonríe de forma inconsciente, de un modo muy parecido a como Susan reaccionaba frente al golfo.

Por supuesto, la bebida y las drogas también pueden silenciar el córtex prefrontal. La «parte alta» de la mente, que actúa como un progenitor responsable, que está de fiesta tomándose unos martinis en el salón, está demasiado atontada como para supervisar a los niños díscolos que están jugando a la botella en el sótano. La cocaína y las anfetaminas pueden potenciar mucho la motivación sexual porque fomentan la segregación de grandes cantidades de dopamina. Tan solo con realizar un gran esfuerzo mental es posible dar rienda suelta a nuestros impulsos. El pensamiento ejecutivo involucra a un gran número de áreas cerebrales —el córtex prefrontal humano es aproximadamente diez veces mayor que el hipotálamo— y consume mucha más energía. Loewenstein ha descubierto que resolver problemas matemáticos antes de que a uno le ofrezcan dulces puede mermar la resistencia de una persona que está a dieta frente a la recompensa de una buena galleta con virutas de chocolate: todo ese esfuerzo intelectual ha acabado agotando las baterías de nuestro cerebro ejecutivo.

Como le decía san Agustín de Hipona a los antiguos cristianos en la *Ciudad de Dios:* «En eso el alma no es ni dueña de sí misma, como para no desear en absoluto, ni del cuerpo, como para mantener sus miembros bajo el control de la voluntad».

El cebo del amor y los tipos con chaqueta de cuero

Puede que a usted le parezca triste que tengamos que estar agotados o medio borrachos o repletos de dopamina para tener relaciones sexuales. Pero, de no ser

por la recompensa, ¿por qué íbamos a hacerlo? Como escribía Schopenhauer:

> Tan solo imaginemos que el acto de procreación no fuera ni una necesidad, ni viniera acompañado de un extremo placer, sino que fuera un asunto de pura reflexión racional: ¿podría entonces seguir existiendo la raza humana? ¿Acaso todo el mundo no sentiría tanta compasión por la siguiente generación como para preferir ahorrarle la carga de la existencia?

Su compatriota alemán Eduard von Hartmann argumentaba que es preciso que nos sobornen para que practiquemos el sexo, hay que desconectar nuestra racionalidad, porque el sexo no conduce a nada bueno: el matrimonio, el dolor del parto, la falta de dinero, la desilusión del amor. Casi lo peor que puede ocurrirnos, según Hartmann, es llegar a ser conscientes de que la «soñada felicidad en brazos de la persona amada no es más que el engañoso cebo» que se utiliza para conseguir que procreemos. Tenemos la ilusión del control, pero, por supuesto, lo que impulsa nuestra conducta es nuestro inconsciente instinto de procreación, que actúa a través de nuestro cerebro.

Según Hartmann, el choque de la biología con las normas sociales podría requerir una drástica tregua.

> Si alguna vez el amor se reconoce como un mal, y a pesar de ello debe elegirse como el *menor* de entre dos males en tanto persista el impulso, la razón necesariamente exige un tercero, es decir, la erradicación del impulso, o sea, la emasculación, si con ello es posible lograr una erradicación del impulso.

A continuación, Hartmann citaba ratificando un pasaje de Mateo, 19, acerca de dos hombres que se convertían en eunucos a fin de ganase el cielo. (Y hay gente que se pregunta por qué hay tan pocos buenos cómicos alemanes).

Ese punto de vista podría parecer excesivamente sombrío. Pero es cierto que la promesa de una recompensa evita que pensemos demasiado en los posibles inconvenientes del sexo y nos incita a trabajar por él. Cuando Everitt desconectó la amígdala cerebral de los ratones, estos dejaron de trabajar por el sexo. Ya no encendían la luz porque no tenían apetencia de sexo. Si Everitt desconectaba el área preóptica medial, encendían la luz, la hembra caía del techo, y los machos mostraban cierto interés, pero después no consumaban el acto.

Antes de tener nuestro primer orgasmo, no existe una meta consumatoria específica, tan solo hay apetito sexual. Pero cuando un niño pequeño descubre que tocarse el pene le da gusto o cuando una niña pequeña tiene un momento de ¡eureka! con el agua que sale del grifo de la bañera, normalmente no están pensando en el sexo —por lo menos no tal y como algún día se configurará en su

cerebro—. Las sensaciones son una recompensa en sí mismas. Puede que a la niña llegue a hacerle ilusión el momento del baño y que el niño pequeño esté deseando pasar un rato en el lugar privado que asocia con el placer de acariciarse a sí mismo. Las bañeras y los retretes han pasado a estar asociados con el placer y pueden crear una recompensa apetitiva similar a la luz de la jaula de Everitt, aunque sin desenlace. Cuando los investigadores del laboratorio de Pfaus acarician el clítoris de una rata virgen en un compartimento perfumado con olor a limón, el propio olor a limón se convierte en una recompensa para la rata y hace que desee ser acariciada.

Pero, al final, acabamos deseando la consumación. Cuando llegamos a desearla, nuestra conducta apetitiva da lugar a una conducta consumatoria. Las diferencias en la estructura cerebral que están investigando Dick Swaab y Charles Roselli tienen que ver con cómo, y hacia quién, se dirigen nuestro deseo apetitivo y nuestra meta consumatoria. Se trata de unos impulsos innatos. Antes de que los ratones macho hayan tenido siquiera una experiencia sexual, el olor natural de una hembra en celo desencadena la liberación de dopamina en el núcleo accumbens del cerebro de los machos. Antes de la pubertad, los niños y niñas heterosexuales pueden llegar a insistir en la asquerosidad general del sexo opuesto. Pero a pesar de sus reticencias, están interesados, aunque el interés no está focalizado.

Si algún día un niño llega a encontrarse a solas con los encantos bidimensionales de, digamos, Miss Octubre de *Playboy*, las formas y el aspecto de Miss Octubre —sobre todo sus pechos, su cara y sus ojos, las tres zonas del cuerpo de una mujer desnuda que según los estudios los hombres dedican más tiempo a contemplar— activarán su impulso apetitivo innato, y el niño tendrá una erección. Si se da el caso de que el niño está solo, reaccionará ante esa recompensa yendo en busca de una mayor recompensa y se tocará el pene. Miss Octubre y otras como ella, incluyendo las mujeres reales, de carne y hueso y tridimensionales, pasan a ser eróticamente gratificantes por derecho propio. Miss Octubre se ha convertido en una «condición antecedente». Tan solo mirar su imagen proporciona una recompensa cerebral como la luz de la jaula del ratón. El placer de la estimulación genital ahora tiene un contexto sexual.

Entonces, un día, la búsqueda de esa recompensa apetitiva da lugar a un orgasmo. Es posible que un niño no tenga ni siquiera la edad suficiente como para eyacular, pero a partir de ese momento tiene una meta. Nunca volverá a contentarse tan solo con el apetito; quiere la recompensa de la consumación.

Ese mismo proceso ocurre con las hembras, ya sean bípedas o cuadrúpedas, sobre todo con la llegada de la pubertad. «Cuando nuestras hembras llegan a asociar la estimulación del clítoris con un olor, les parece algo fabuloso», dice Pfaus. «Pero si colocamos a un macho a su lado y estimulamos el clítoris de la hembra teniendo ahí a lo auténtico, la estimulación se convierte en una condición antecedente y les incita a ir en busca del macho. Es algo intrínseco. Están diciéndose» —y aquí Pfaus pone una voz aguda, como la de una rata hembra, mientras gesticula con la mano—: «“¡Ay, Dios mío, esto es lo auténtico!”. Esa estimulación del clítoris me pone a cien, pero ¿por qué hacerlo con un pincel? Muchas gracias por aquello —fue estupendo—, pero estoy ovulando. ¡Quiero que me follen!»

Las personas y los animales no quieren que nada se interponga en su camino cuando su objetivo ha pasado a ser el sexo. El acoplamiento del receptor D1 en el área preóptica medial de los roedores da lugar a que las hembras soliciten a los machos. Los machos están dispuestos a encontrar la salida de un laberinto si albergan la esperanza de encontrar a una hembra con ganas al final del camino. Los seres humanos seducen, dan propinas de escándalo a las *strippers* y están dispuestos a traicionar sus propios valores.

Los conductistas sociales como Loewenstein han llevado a cabo experimentos que demuestran lo decididos que pueden llegar a mostrarse los hombres cuando son esclavos de la búsqueda de recompensa. En 1996, Loewenstein descubrió que los hombres que estaban mirando imágenes del *Playboy* tenían más propensión a afirmar que habían intentado quitarle la ropa a una mujer, incluso después de que ella dijera que no quería tener relaciones sexuales, que los hombres que habían mirado esas mismas imágenes un día antes de responder a la pregunta.

Diez años después, Loewenstein y Dan Ariely realizaron dos encuestas con hombres, una cuando estaban en un estado neutro (en frío) y la otra cuando estaban masturbándose activamente ante imágenes eróticas que veían en la pantalla de un ordenador portátil (cubierto con un plástico, por si acaso). Los hombres de la primera encuesta respondieron a una serie de preguntas sobre su ética sexual, y sus respuestas encajaban con lo que cabría esperar. Por ejemplo, muy pocos afirmaban estar dispuestos a emborrachar a una chica durante una cita para acostarse con ella. Cuando se les preguntaba qué les parecía sexualmente excitante, sus respuestas también eran predecibles. Muy pocos decían que les excitaba una mujer obesa o los zapatos o el sexo con animales.

Sin embargo, cuando contestaban a las preguntas en plena excitación, un número sensiblemente mayor de hombres afirmaba estar totalmente dispuestos a emborrachar a una chica. Un número mayor de los encuestados declaraba que le resultaban excitantes las mujeres obesas, la zoofilia, los zapatos y un *ménage à trois* con otro hombre y una mujer. En el contexto de la verdadera excitación sexual, se tiene en cuenta cualquier medio que lleve al fin deseado.

A medida que actúan los opioides y la dopamina, nuestra inhibición se desvanece. «Deja de existir esa lucha de los titanes *bottom-up* y *top-down*», explica Pfaus. «Gana *bottom-up*».

Cuando Pfaus califica esa recompensa apetitiva de algo «parecido a la cocaína», no está simplemente utilizando una analogía. La recompensa sexual apetitiva es *exactamente igual* que la recompensa apetitiva de la cocaína y de la metanfetamina. La administración de anfetaminas, que provoca la liberación de dopamina, directamente en el núcleo accumbens de los ratones machos les provoca unas ganas extraordinarias de sexo. Por esa misma razón, B-19 le decía a Heath que la electricidad de los electrodos le daba una sensación erótica parecida al consumo de anfetaminas. Cuando se examina a los consumidores de cocaína y metanfentamina en una máquina de resonancia magnética funcional y se les muestran imágenes neutras, imágenes eróticas e imágenes de parafernalia relacionada con las drogas, como tubos para esnifar, hojas de afeitar o montoncitos de polvo blanco, su sistema límbico se activa de la misma forma tanto al contemplar las imágenes eróticas como las que tienen que ver con las drogas.

Así fue como Hugh Hefner se hizo rico. Sin entender muy bien lo que estaba haciendo, explotó un deseo innato de contemplar pechos y rostros femeninos —lo que provocó que millones de hombres de todo el mundo experimentaran una recompensa apetitiva, que apoquinaran dinero por la revista o que aguardaran con impaciencia que se la enviaran cada mes—. El propio *Playboy* se convirtió en una condición antecedente que suponía una recompensa consumatoria para sus lectores, y una mansión en Los Ángeles y un avión DC-9 para Hefner.

Esa necesidad de recompensa consumatoria es tan grande, que, si se frustra a los animales, sus preferencias pueden alterarse. Cuando Pfaus coloca a una hembra en celo en un recinto con un macho situado detrás de una celosía, de modo que no pueda tocarla, el olor del macho «proporciona un aroma y unos estímulos de feromonas que son incondicionalmente apetitosos», afirma Pfaus. Eso

> [...] activa la amígdala cerebral de la hembra, su área preóptica medial, la predispone para solicitar al macho, pero, en nuestra situación, no era más que una provocación. Estaba vestida y arreglada, pero no tenía dónde ir. Solicita al macho que está al otro lado de la celosía, pero él no puede hacer nada. De modo que, por lo que a ella respecta, el macho es una gran decepción.

A consecuencia de ello, la hembra, aunque posteriormente se le permita el acceso a ese macho, si hay otro macho presente, evitará aquella decepción —o cualquier indicio relacionado con la provocación y la posterior frustración que experimentó— y se apareará con el macho que sea capaz de rematar la faena.

Nadie sabe si las hembras de roedores, ni tampoco los machos, tienen orgasmos, aunque Pfaus prefiere pensar que sí. Pero, tanto si los tienen como si no, reciben una recompensa cerebral consumatoria, exactamente igual que los humanos. Los niveles de dopamina del núcleo accumbens y de la APOM caen en picado. Se libera oxitocina en la sangre y en el cerebro. Los endocannabinoides, el equivalente cerebral de la marihuana, nos provocan un poco de sueño. La serotonina sale a borbotones de las neuronas serotoningénicas, provocando una sensación de calma, de saciedad y satisfacción.

Los opioides, como las endorfinas, que han ido aumentando poco a poco para reforzar la recompensa apetitiva, ahora aumentan de golpe e inundan el sistema límbico y las áreas del hipotálamo. Por esa razón, los heroinómanos que Pfaus conoció en Washington le decían que inyectarse era como el sexo. En una fecha tan temprana como 1960, el psiquiatra Richard Chessick hablaba en un artículo del «orgasmo farmacogénico del toxicómano».

(Ahí es donde surge la confusión acerca de si se puede o no ser un «adicto» al sexo. A diferencia de los promotores de la adicción al sexo [por ejemplo, los consultores de famosos de los programas de televisión], Pfaus insiste en que no existe tal cosa y que lo que parece una adicción al sexo en realidad es una versión de un trastorno obsesivo-compulsivo. Un hombre que se masturba cinco veces al día no es adicto a ello; ha acabado obsesionado con tener cinco orgasmos al día, lo que, al fin y al cabo, es toda una proeza).

Además de hacer que nos sintamos bien, los opioides de la recompensa consumatoria también cierran el grifo de la dopamina en el córtex prefrontal, lo que permite reiniciar las funciones ejecutivas. En palabras de Hartmann: «El cielo de la conciencia vuelve a despejarse y contempla con asombro la fertilizante lluvia que hay en el suelo». La mayoría de la gente suele ser algo menos poética: «¡Dios mío! ¡Mira cómo hemos dejado el sofá!».

La recompensa consumatoria es aún más poderosa que la recompensa apetitiva. «Con la experiencia, incluso durante la vida adulta, la eyaculación y el orgasmo alteran el cerebro», explica Pfaus.

> Incrementan la proliferación sináptica en el núcleo accumbens, en el cerebelo, y lo mejor de todo es que el núcleo accumbens está sensibilizado a los estímulos asociados a la recompensa sexual [...]. Entonces la neurona cambia. Se producen cambios a largo plazo en la transcripción genética [la forma en que los genes se traducen en proteínas que se acoplan en los receptores a fin de dar instrucciones a las células] y se ha producido un cambio permanente en la conexión sináptica. Ahora eres el perro de Pavlov, y, cada vez que alguien toca una campana, se te hace la boca agua.

Cuando experimentamos satisfacción sexual y recibimos la recompensa consumatoria, nosotros (al igual que los ratones de Everitt, que encendían la luz porque había pasado a ser algo gratificante en sí mismo) nos hemos predispuesto para recibir una recompensa apetitiva procedente de numerosos estímulos asociados con esa experiencia. Cuanto más a menudo recibimos la recompensa consumatoria, más fuertes devienen las asociaciones. ¿Qué llevaba puesto él? ¿Qué aspecto tenía ella? ¿Qué música estaba sonando? ¿Dónde estaba yo? Todas esas circunstancias se han convertido en condiciones antecedentes, porque la amígdala cerebral, que está conectada al núcleo accumbens, ha creado un registro permanente de esa sensación tan placentera.

Hemos desarrollado un fetichismo. «Los mecanismos del fetichismo diagnosticable son tan solo un ejemplo extremo de los mismos mecanismos que ayudan a las personas a tener unas relaciones sexuales normales», dice Pfaus. Todos somos, en mayor o menor medida, fetichistas. O, dicho de otra forma, todos nosotros, en mayor o menor medida, desarrollamos unas marcadas preferencias.

Los circuitos de la recompensa y los compuestos neuroquímicos que actúan sobre ellos son responsables de que un individuo en concreto prefiera una pareja alta, baja, rubia, morena flaca, gordita o con gafas. El sistema de recompensa sexual ha convertido en un fetiche la belleza en sí. De lo contrario, ¿como se explican los aproximadamente 13.000 millones de dólares que se gastan cada año los estadounidenses en cirugía estética y los 37.000 millones de dólares que gastan al año en productos y servicios de belleza? (El gasto a nivel mundial está en torno a los 170.000 millones de dólares).

Eso no se debe únicamente, como han argumentados algunos psicólogos evolucionistas, a que los seres humanos evolucionaron para preferir una relación entre cintura y cadera o una simetría facial, que indican buena salud y unos

genes favorables para tener descendencia.

«Los psicólogos evolucionistas actúan como si nunca pudiéramos hacer tonterías», afirma Pfaus. «¡Pero estamos haciendo tonterías constantemente! Y las hacemos porque nos ocurren cosas que compiten entre sí». Queremos criar a unos hijos sanos, pero también queremos satisfacer nuestras preferencias de recompensa, que dependen de nuestras experiencias.

> Quiero decir que, en lo que respecta a los psicólogos evolucionistas, el cuerpo desnudo de una mujer en edad reproductiva debería ser *todo*. Entonces, ¿por qué no lo es? ¿Por qué hemos de tener preferencias? («Ay, quiero que te cortes el pelo como un chico» o «necesito que te pongas lencería sexy», o «necesito que me digas cosas sucias»).

Pfaus ha ilustrado el poder de las preferencias basadas en la recompensa de una forma espectacular.

Las ratas y los seres humanos comparten una repugnancia innata por el olor a muerte. Es admirablemente repelente, y no hace falta que nadie nos diga lo que significa. Las ratas son capaces de hacer casi cualquier cosa para huir de ese olor, incluso pasar por encima de una rejilla electrificada.

Pfaus impregnó a unas hembras en celo con un producto químico denominado, acertadamente, cadaverina, una forma sintética del olor a muerte. (Si alguna vez le ofrecen la oportunidad de oler la cadaverina, no lo haga. El olor puede provocarle pesadillas). A continuación colocó unos machos inexpertos en una jaula en compañía de aquellas hembras. Las hembras empezaron a dar saltos y carreras como es habitual. Hizo falta cierto tiempo para que los machos se acostumbraran a aquel horrible olor —Pfaus tuvo que acercar a los machos a las olorosas hembras numerosas veces—. Pero al final los machos acabaron apareándose con aquellas hembras de forma regular, lo que viene a demostrar lo estimulante que puede ser un poco de seducción.

Más tarde Pfaus colocó a esos machos en compañía de distintas hembras en celo, incluyendo una que había perfumado con cadaverina. Los machos preferían a la hembra que olía a muerte frente a las hembras de olor naturalmente agradable (es decir, para un ratón). Incluso intentó perfumar a algunas hembras con limón, pero los machos que se habían apareado por primera vez con las hembras cadavéricas seguían prefiriendo el molesto olor. Algunos se apareaban *exclusivamente* con las hembras que olían a muerte. Se habían convertido en fetichistas de la cadaverina.

El laboratorio de Pfaus ha convertido a los roedores en fetichistas de todos los

tipos. En la habitación contigua a la sala donde Parada está acariciando los clítoris de las ratas, Pfaus se acerca hasta una bandeja que hay encima de un mostrador y dice: «Pues bien, aquí hay un estudio del fetichismo». Pero no se ve gran cosa, aparte de media docena de diminutas chaquetas de cuero. Las chaquetas tienen unos agujeritos, por donde el ratón puede sacar las patas delanteras, de modo que la prenda le rodee el pecho y la espalda. Cuando un ratón se enfunda una de esas chaquetas, parece Marlon Brando en la película *El salvaje*.

Estamos convencidos de que el lector ya sabe adónde conduce esto. Pfaus proporcionó a algunos machos de roedores su primera experiencia de la eyaculación. «Teníamos dos grupos, con chaqueta y sin chaqueta» —aquí Pfaus empieza a reírse, pese a que se ha oído a sí mismo y a sus colegas del laboratorio decir «sin chaqueta» mil veces, «En ambos grupos, los ratones están cubriendo a una hembra en el plazo de unos diez segundos y eyaculan al cabo de unos minutos, más o menos lo normal». La chaqueta no modificaba su conducta apetitiva ni consumatoria.

Pero más tarde, cuando se colocaba a los antiguos Marlon Brando en un escenario —sin la chaqueta puesta— con una hembra en celo, aproximadamente el 30% se negaba a copular en absoluto, y muchos de los que parecían estar apareándose en realidad solo lo hacían como una formalidad, porque no llegaban a penetrar (lo que significa que tenían problemas para conseguir una erección). Los que sí lograban copular necesitaban mucho más tiempo de lo normal, y las hembras realmente tenían que trabajárselo. «No se conseguía activar la excitación sexual, sencillamente por la ausencia de la chaqueta», dice Pfaus. «La chaqueta se había convertido en la encarnación de la excitación sexual. ¡Es asombroso! Pensamos que los fetichistas humanos son raros, pero ¿a quién *no le resulta* rara su primera experiencia?».

Pfaus está convencido, y nosotros estamos de acuerdo, de que una fantasía acompañada de masturbación reiterada, sumada a la excitación que puede llegar a producir el temor de que te descubran o de romper un tabú, consolida la existencia de un fetichismo.

Puede que a algunos les parezca rebuscado, pero considérese el siguiente historial de un caso que cita Richard von Krafft-Ebing, un psiquiatra alemán de finales del siglo XIX:

> El señor V. P., de una familia antigua y honorable, polaco, de treinta y dos años de edad, vino a

> consultarme, en 1890, a propósito de la «no naturalidad» de su vida sexual [...]. Desde la edad de quince años, el paciente reconocía la diferencia entre los sexos y era capaz de excitación sexual. A la edad de diecisiete años había sido seducido por una institutriz francesa, pero el coito no estaba permitido; de modo que la única posibilidad era una excitación mutua intensa (la masturbación recíproca). En esas circunstancias, la atención del muchacho se veía atraída por las muy elegantes botas de la mujer. Le causaban una impresión muy profunda [...]. Durante aquella relación, los zapatos de la mujer se convirtieron en un fetiche para el desventurado muchacho. Empezó a mostrar interés por el calzado de mujer en general, y de hecho deambulaba por la calle intentando atisbar mujeres que llevaran botas bonitas. El fetichismo de los zapatos adquirió un gran poder sobre su mente. Pidió a la institutriz que le tocara el pene con sus zapatos, y de esa forma se inducía de inmediato una eyaculación con una gran sensación de lujuria. Tras su separación de la institutriz, recurrió a prostitutas, a las que pedía que realizaran aquella misma manipulación. Habitualmente aquello era suficiente para satisfacerle.

O este otro ejemplo, extraído de un informe realizado en 1968 por un psiquiatra japonés acerca de un hombre de veintitrés años que tenía un fetichismo con el hule:

> Desde su infancia, el paciente tenía el hábito de orinarse en la cama, y, a pesar de la estricta disciplina aplicada por su madre para remediarlo, ese hábito se prolongó hasta que el chico terminó la enseñanza primaria. En aquellos días era difícil encontrar detergentes, y la madre del paciente utilizaba un pañal para solucionar el problema. El paciente sentía una mezcla de vergüenza y placer cuando su madre le ponía un pañal y su correspondiente forro [...]. Cuando asistía a la escuela secundaria y empezaba a prepararse para los exámenes de acceso a la universidad, un día sintió una fuerte atracción por la gabardina impermeable de una mujer extranjera que vio casualmente por la calle. Desde entonces, empezó a perseguir con la mirada las figuras de mujeres vestidas con una gabardina de hule impermeable cada vez que llovía [...]. Más tarde, ya no se contentaba tan solo con tocar en los tranvías y [se compró] un impermeable de hule de mujer, se lo ponía y se masturbaba. [En la actualidad] el paciente extiende una sábana de hule blanco encima del colchón y se tumba sobre ella con el impermeable de mujer puesto. Después se cubre todavía más con una sábana de hule blanco como quien se tapa con una manta. Mientras permanece en silencio, el hule se ablanda por efecto de la temperatura de su cuerpo y emite un olor peculiar, que excita en él una sensación placentera. Entonces se imagina a sí mismo en una escena masoquista donde él mismo es una mujer y es manipulado por una mujer en un acto sexual. La sensación placentera sexual es muy pequeña en ausencia del hule.

Brian ha entrevistado a muchos fetichistas, y a menudo son capaces de recordar vívidamente las tempranas circunstancias por las que se desarrolló su fetichismo. Como nos cuenta uno de ellos, su pasión por vestirse con prendas de cuero y ponerse suspensorios, así como por actuar como «amo» de su novia «esclava», surgió cuando empezó a excitarse con los cómics.

> Si me remonto más atrás, es por la chica bárbara esclava, sin duda alguna. Aquella fue una de mis primeras veces —ese rollo de Conan— y yo me decía algo así como: «Eso tiene muy buena pinta desde aquí», la chica recostaba su cuerpo contra la pierna del hombre, y la primera vez que lo vi, aunque solo tenía ocho o nueve años, en la sala trasera de la biblioteca, me dije: «Eso me pone».

Y siguió poniéndole, ya que él utilizaba ese imaginario como inspiración para masturbarse. (Afortunadamente para él, su novia había seguido un camino parecido, solo que a ella le gustaba la idea de ser la esclava, lo que demuestra que hay alguien para todo el mundo).

Las mujeres que tienen un fetichismo con las cuerdas describen las cuerdas de escalada y la sensación de la textura áspera rozando contra su clítoris. Los fetichistas de los juegos a caballo cuentan que sienten excitación sexual cuando montan en poni. Los fetichistas de los azotes recuerdan cómo les azotaban de niños —lo que puede crear una excitación sexual general— y sitúan esas azotainas en un contexto sexual. Puede ser que un varón fetichista de los zapatos se masturbara de niño en el armario ropero de su madre, rodeado de sus zapatos, por poner solo un posible escenario de la infancia.

«Yo diría que, haya lo que haya en el momento de la recompensa, eso adquiere una cierta fuerza asociativa», dice Pfaus.

El propio dolor, que estimula el sistema nervioso simpático, puede convertirse en un fetiche cuando lleva un paso más allá a una persona sexualmente excitada y le provoca el orgasmo. «El dolor puede convertirse en un elemento fijo del acto sexual», argumenta Pfaus. Y, como descubrió Abraham Alexander, si Lady Sage, de Columbus, Ohio, está dispuesta a proporcionar ese dolor, uno puede acabar bastante obsesionado con ir a verla, aunque tenga que malversar dinero para hacerlo.

Como evidencia de que es la recompensa, no el sexo en sí, lo que genera la conducta, Pfaus administró varias dosis de morfina (un opiáceo) a algunos ratones y después los juntó con hembras en celo perfumadas con olor a almendras. Con dosis más elevadas, los machos desarrollaban una fuerte preferencia de pareja por aquellas hembras, aunque nunca hubieran copulado con ellas, porque estaban demasiado drogados como para aparearse.

Las personas fetichistas pueden llegar a extremos destructivos, a pesar de que racionalmente entienden que ese tipo de conducta es perjudicial para ellos. Un ciudadano de California, que había escrito poemas de amor a su excavadora, se mató ahorcándose por accidente cuando intentó practicar la asfixia autoerótica con la máquina. Alexander sabía sin lugar a dudas que malversar el dinero de la fundación estaba mal, pero fue incapaz de vencer su ansia de viajar a Ohio para que lo disciplinaran. Camp había condenado a penas de cárcel a mucha gente por delitos relacionados con las drogas. Abelardo sabía el peligro al que se enfrentaba. Pero sus cerebros racionales habían sido acallados por el poder del

deseo.

Al igual que Dante, al igual que quienes se mofaron del escrito que Camp presentó ante el tribunal, a menudo atribuimos el resultado negativo o positivo de las relaciones sexuales a nuestra fortaleza moral. Pero la reacción de cada cual al señuelo de la recompensa puede depender mucho de la forma en que está construido su cerebro, así como de sus genes. La medida en que los ratones aprenden a atribuir una recompensa a un acto por lo demás no gratificante, como la luz de Everitt, varía de acuerdo con la genética. Por decirlo en términos de los experimentos de Pfaus, algunos ratones tienen muchas más probabilidades de convertirse en fetichistas de la chaqueta de cuero que otros, y los que son más susceptibles pueden llegar a estar fuertemente motivados —hasta tal punto que la motivación controla su conducta—.

Los recientes estudios por imagen en humanos han mostrado que la fuerza del vínculo que existe entre el córtex prefrontal y el núcleo accumbens influye en lo resistente que puede ser un individuo en los deseos apetitivos que se generan en el sistema límbico. Otro estudio por imagen mostraba que los comedores compulsivos, a diferencia de las personas obesas corrientes, tenían un pico sensiblemente mayor en los niveles de dopamina del cerebro en respuesta a los estímulos alimenticios. El cerebro de los psicópatas puede segregar hasta cuatro veces más dopamina como respuesta a los estímulos apetitivos, como el dinero, que el cerebro de la mayoría de la gente. Cuanta más dopamina, mayor es el impulso para alcanzar la meta que sea, a costa de lo que sea —una forma extrema de lo que Loewenstein descubrió con los jóvenes en la vorágine de su pasión con el ordenador portátil—.

A veces, una enfermedad o un trauma pueden sobredimensionar el ansia de recompensa. En 2002, unos médicos de Texas describieron el caso de un hombre cuya esclerosis múltiple le había provocado lesiones en el lado derecho del hipotálamo. Desarrolló un deseo insaciable de tocar pechos de mujer. Un californiano de cincuenta y nueve años de edad, aquejado de la enfermedad de Parkinson, se sometió a una operación en el cerebro, y estaba tomando el fármaco L-dopa contra el Parkinson, que se convierte en dopamina. Ya fuera debido a la cirugía, al fármaco o a una combinación de ambas cosas, los médicos informaron de que

> [...] el paciente reclamaba sexo oral, hasta doce y trece veces al día, a su esposa de cuarenta y un años. La obligaba a tener relaciones sexuales con él pese a que ella sufría una grave dolencia cardiaca. El hombre se masturbaba a menudo y proponía relaciones sexuales a las amigas de su

> esposa [...]. Empezó a contratar *strippers* y a dar vueltas en coche por la ciudad en busca de prostitutas. Se pasaba horas en Internet buscando sexo y comprando materiales pornográficos. En un momento dado, su esposa le sorprendió intentando masturbarse mientras miraba una fotografía de su nieta de cinco años.

Una lesión del córtex prefrontal también puede dañar la capacidad de esa zona para decir no, lo que permite que el sistema de recompensa se desboque, tal y como sugerían los abogados del juez Camp.

Por otra parte, los defectos en el sistema de recompensa pueden resultar patológicamente inhibidores. Es posible que a algunas personas les resulte extremadamente difícil actuar debido a que son inmunes a la recompensa, y en cambio analizan obsesivamente todas las consecuencias posibles de una conducta determinada. Las personas que toman un tipo de antidepresivos denominados inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) pueden sufrir una disminución de la libido. Esos fármacos mantienen la serotonina disponible para las neuronas, lo que atenúa la sensación de desesperación típica de la depresión, pero también anula los impulsos sexuales, igual que ocurre en los momentos posteriores al orgasmo.

La mayoría de nosotros somos susceptibles a la recompensa, y la mayoría de nosotros desarrollamos unas acusadas preferencias como consecuencia de ello. Estamos dispuestos a pagar casi cualquier precio por la preferencia de nuestro cerebro, ya se trate de cinco dólares por una revista y su representación en cuatricromía y a toda página de nuestro deseo o una cantidad mucho mayor por una visita a una prostituta, por drogas para una *stripper* o por una sesión con un ama dominadora. En todos esos casos, estamos intentando satisfacer nuestras ansias. Y cuando encontramos a alguien que satisface esas ansias, solemos desear experimentar la recompensa consumatoria una y otra vez. Desarrollamos una preferencia de pareja que es tan fuerte como cualquier fetichismo.

Supongamos que usted tiene unos cuantos orgasmos con Bob, y suponen una experiencia muy placentera, con sonrisas y tiernos besos después. Desde un punto de vista evolutivo, usted no necesita a Bob para hacer un bebé; Rodrigo valdría exactamente igual. Pero ahora su apetencia se orienta no solo a tener relaciones sexuales, o un orgasmo, sino a tener un orgasmo específicamente con Bob, no con Rodrigo. Usted deja de lado a Rodrigo en favor de Bob. Bob es su condición antecedente. Vive en su amígdala cerebral. Usted tiene una preferencia de pareja por Bob. Se ha convertido en una fetichista de Bob.

Al igual que el fetichismo de la chaqueta de cuero carece de sentido para la

evolución, porque los auténticos fetichistas de la chaqueta no pueden aparearse sin ella, un fetichismo de Bob tampoco tiene sentido. Ambos son «reproductivamente ineficientes». Pero si a los ratones fetichistas se les da una chaqueta, se las apañan muy bien. Si a usted le dan a Bob, se las apaña muy bien. Usted está empezando a enamorarse. Pero solo empezando. Aunque el apetito y la fijación por una persona son cruciales, Larry está convencido de que también hacen falta unos sorprendentes mecanismos, específicos para cada sexo, a fin de que florezca el amor humano.

---

5 *Divina comedia,* de Dante Alighieri, ed. bilingüe, Ángel Crespo (trad.), Galaxia Gutenberg, 2002 *[N. del T.]*.

6 Filósofo estadounidense (1842-1910), profesor de psicología de la Universidad de Harvard y fundador de la psicología funcional *[N. del T.]*.

CAPÍTULO 4

EL CIRCUITO DE LAS MAMÁS

María Marshall tiene uno ojos oscuros, de color caoba, que son a la vez hermosos y desconcertantes. Donde uno esperaría encontrar seducción o timidez o chispa o curiosidad, hay dos ojos inescrutables. Si uno los explora, con la esperanza de encontrar alguna señal de entendimiento, esos ojos se desviarán hacia arriba, en una mirada cauta e insegura, como si María estuviera sobre un escenario y hubiera olvidado su siguiente frase.

Durante los primeros momentos de un encuentro, María proyecta la imagen de una joven feliz y segura de sí misma. Dice: «Encantada de conocerte», y te estrecha la mano. Si le preguntas cómo se encuentra o si ha tenido un buen día, ella contesta. Pero en sus palabras hay un tono extraño, como si fuera algo aprendido de memoria, y, en cuanto las dice, se termina la conversación. No hay reciprocidad ni un «¿tuviste buen viaje?» ni «¿cómo te ha ido el día?».

María tiene veintidós años. Vive con sus padres adoptivos, Ginny y Denny Marshall, en el este rural del Estado de Pensilvania, en una casa de paredes de madera en una finca de una hectárea y media situada en la frontera que separa los condados de Chester y Lancaster. Muchos de los vecinos más próximos de los Marshall son granjeros amish, que cultivan la tierra utilizando animales de tiro y carretas de tracción animal. El escenario parece idílico y seguro, uno de esos lugares del que la gente dice: «Es un lugar estupendo para criar a tus hijos».

Criar a sus hijos era en parte uno de los motivos por los que los Marshall se marcharon de Filadelfia para ir a vivir al campo y compraron un terreno en el bosque. Cuando descubrieron que para tener hijos biológicos iban a tener que recurrir a la inseminación *in vitro*, decidieron adoptar. Y, dado que querían lo mismo que la mayoría de los progenitores —compartir su amor y formar un buen hogar—, el lugar de nacimiento de sus hijos o su raza resultaban irrelevantes. De modo que viajaron a Corea del Sur para adoptar dos hijos varones, Michael y Rick. María vino de Rumanía, donde había nacido un año antes de la caída del dictador Nicolae Ceaucescu.

Los veinticuatro años que Ceaucescu estuvo en el poder dejaron a Rumanía marcada por las repercusiones de sus extravagantes y arbitrarios decretos. Uno de los más infames, promulgado en 1966, prohibía el aborto y cualquier forma de anticonceptivos. Se castigaba a las mujeres por no tener suficientes hijos. Rumanía necesitaba mano de obra, o eso creía Ceaucescu, y él estaba decidido a obtener una cosecha mayor de trabajadores para el Estado, al margen de los deseos personales de su propio pueblo e incluso de su pobreza.

Como era fácilmente previsible, muchas mujeres abandonaban a sus bebés. Los niños inundaron los orfanatos de Rumanía, que estaban deplorablemente equipados, con un personal insuficiente y abarrotados. Para cuando Ceaucescu fue ejecutado por un pelotón de fusilamiento el día de Navidad de 1989, después de que una revolución popular pusiera fin a su reinado, los orfanatos se habían convertido en deprimentes depósitos atestados de niños y niñas.

María era una de ellas. Había pasado los primeros veintisiete meses de su vida en un orfanato cuando el matrimonio Marshall llegó a Sighisoara, en Rumanía, la ciudad natal de Vlad el Empalador, un príncipe del siglo XV en el que se inspiró Bram Stoker para escribir *Drácula*.

«Nos alojábamos en un apartamento, y al otro lado de la calle había un orfanato, que no era el de María», nos cuenta Ginny.

> Desde nuestra ventana, al levantarnos por la mañana, podíamos ver aquellos dos edificios de hormigón, uno al lado del otro, y que tenían ventanas por las que podíamos mirar. El sol de la mañana entraba por el lado opuesto de los edificios, de modo que nosotros veíamos a todos aquellos niños, en contraluz, de rodillas, meciéndose hacia adelante y hacia atrás, veíamos sus cabezas moviéndose sin parar frente a las ventanas.

Cuando los Marshall encontraron a María en su orfanato, estaba haciendo lo mismo. «Los talones de María estaban llenos de callos de tanto golpear en su trasero», recuerda Ginny. «Su trasero golpeaba en la parte posterior de sus talones. Estaba plano de tantos golpes. Hacía eso durante casi todo el día».

Los niños hacían eso en un intento de consolarse porque sus cuidadores casi nunca los cogían en brazos ni los acariciaban. Algunos días, los Marshall oían chillar a los niños del orfanato de enfrente cuando les afeitaban la cabeza de cualquier manera con maquinillas eléctricas viejas y embotadas —una estrategia para reducir las infecciones de piojos y para evitar usar champú, que era prácticamente imposible de encontrar—. María sufría ese mismo trato en su orfanato. Los niños y niñas, incluida María, se pasaban la mayor parte del día, o bien en el suelo, o en cunas dotadas de barrotes metálicos y de una plancha

metálica o algún otro tipo de tapa en la parte superior para que no se escaparan. Con veintisiete meses de edad, María pesaba lo mismo que un bebé estadounidense normal a los ocho meses.

Las fotos del viaje que realizaron los Marshall a Rumanía en 1990 muestran a María como una niña abandonada, casi calva, que lleva puesto un diminuto vestido. En una de las fotos, un hombre sujeta a María para que los Marshall puedan fotografiarla. Los brazos de María salen de sus costados como si fueran dos palitos. Tiene los dedos separados y tensos. Su columna está rígida. En su semblante hay una mirada de terror.

«Cuando la cogíamos en brazos, estaba tan tiesa como una tabla», recuerda Ginny. «Nunca nos tocaba. Era como coger una muñeca de plástico. Se ponía rígida en cuanto la levantabas del suelo».

Al decir esto Ginny, una mujer extrovertida de pelo corto y claro y un sugerente hueco entre sus dientes delanteros, deja escapar una carcajada corta con el ruido típico de una fumadora y con una nota de resignación ante lo extrañamente absurdo de esa imagen. Los Marshall sabían que, si seguían adelante con la adopción, tendrían que afrontar un desafío. Pero estaban decididos. «Éramos el tipo de personas que decían: “Vamos a poder con esto”», explica Ginny. Lo único que tenían que hacer era querer a María. Lo que realmente necesitaba era una madre y un padre. Ginny vuelve a reírse, esta vez de sí misma.

Las extraordinarias privaciones que padeció María en su infancia, casi carente del contacto físico y el afecto humanos, provocaron que ella no llegara a conocer el vínculo entre madre e hijo. Ese vínculo, el primer amor que experimentamos todos y cada uno de nosotros, es el más fundamental de todos. Sus antecedentes evolutivos son antiguos y comunes, en mayor o menor medida, a especies enormemente diferentes, incluso a algunos peces. Aunque la mayoría de los peces se conforma con poner los huevos y confiar en la suerte, las madres de los peces disco del Amazonas se quedan con sus crías y les dan de comer mediante una mucosidad que segrega su piel. La mucosidad se segrega a instancias de la prolactina, una hormona que tiene una función muy similar en las mujeres. Esa relación de interdependencia crea un vínculo entre la madre y su descendencia; si uno intenta separar a una madre de sus alevines, se pone a dar coletazos y a nadar aterrorizada.

Pero aunque nosotros apreciamos el valor del amor materno cuando lo vemos en las personas o en los elefantes o en los peces, casi nunca nos preguntamos *por*

qué una madre cuida de sus bebés. Simplemente damos por supuesto que lo hace. No obstante, cuidar de un recién nacido es un cambio de conducta bastante drástico. Requiere que un animal o una persona abandone, por lo menos temporalmente, su propio interés en aras de una criatura a la que nunca había visto antes. Realizar ese cambio es vital no solo para la propia vida del bebé, sino también para su futuro y para el futuro de las sociedades humanas. Nos gusta pensar que nosotros *decidimos* cuidar de nuestros hijos. Y por supuesto que lo hacemos. Pero la naturaleza de esa decisión no es exactamente lo que la mayoría de nosotros espera: por muy «macro» que pueda parecer el cambio en la conducta de una madre, lo que induce ese cambio son determinados microcambios en su cerebro.

Supongamos que vamos sentados en un avión de línea abarrotado de gente justo en la fila que hay delante de un bebé que está llorando con el mismo ardor que una soprano de La Scala de Milán. A la mayoría de la gente ese sonido le resulta molesto, en el mejor de los casos, y en el peor le provoca siniestros pensamientos. No obstante, hay un grupo que tiene más probabilidad de tolerar el llanto, de empatizar con el bebé, hasta incluso de disfrutar (por lo menos un ratito) de la actuación del niño: las madres recientes. Aunque el resto de pasajeros esté intentando reprimir las ganas de colocarle un paracaídas en la espalda al bebé y lanzarlo al vacío, es posible que las nuevas madres sientan el impulso de apaciguarlo físicamente y de hacerle arrumacos.

Eso se debe a que esas nuevas madres han sufrido una transformación asombrosa. «Antes de tener hijos, nunca me habían importado demasiado los bebés ni los niños», escribía una mujer que firmaba como «DulzuraEnFlorida» en una página web de contactos para madres solteras, contando una típica historia de conversión maternal:

> No es que me disgustaran; sencillamente no me interesaban, y nunca me veía en el papel de madre ni de cuidadora de niños. Nunca arrullaba a los bebés, nunca miraba ropa ni artículos para bebés, nunca hice de canguro, nunca me volvía loca cuando veía un bebé sonriente con los ojos de par en par en el supermercado. La idea de los pañales hacía que me entraran ganas de hacerme la ligadura de trompas. Entonces, cuando tuve un embarazo no planeado y tuve en mis brazos a mi bebé por primera vez, sentí tanto instinto maternal y amor y sentimientos de cariño a flor de piel, ¡que ahora tengo dos niños y espero tener más! ¡Soy capaz de cambiar un pañal a oscuras y con una sola mano!

Otras mujeres sienten impulsos maternales mucho antes de llegar a tener un bebé, por supuesto, pero las conversas de la noche a la mañana a menudo se asombran de cómo los bebés, que antes les parecían fábricas babeantes de

mocos, se convierten en dulces bollos humanos («¡Que te como!»). Las mujeres a las que les preocupa su propio distanciamiento, o directamente su aversión, para con los bebés antes de ser madres suelen quedarse atónitas por la forma en que su afecto por su bebé se ha vuelto tan absorbente que un buen día se ven a sí mismas exponiendo entusiásticamente a sus amigas sin hijos sofisticados análisis cromáticos de la caca de su retoño. Describen el hecho de mirar a los ojos de su bebé y experimentar una oleada de emociones de afecto, que sienten como si un *tsunami* de amor maternal recorriera su cuerpo.

Esa reacción a la maternidad es algo muy bueno para la supervivencia de nuestra especie, igual que para la de todos los mamíferos. Al igual que DulzuraEnFlorida, cada año millones de mujeres, acaso incitadas a tener relaciones sexuales por las hormonas y la recompensa cerebral, se quedan embarazadas «por accidente». De hecho, en Estados Unidos, aproximadamente un tercio de todos los nacimientos se produce a consecuencia de un embarazo no planificado —cosa que ocurría con la mayoría de los nacimientos en todo el planeta hasta la aparición de los modernos anticonceptivos—. No obstante, la inmensa mayoría de esas madres por accidente acaba cuidando felizmente de un extraño con enormes necesidades al que no tenían la mínima intención de cuidar tan solo nueve meses atrás.

Cabría argumentar, como hacen algunos —en particular Elisabeth Badinter, la historiadora, escritora y feminista francesa, quien insiste en que el instinto maternal humano no existe—, que en el ser humano ese cuidado es una decisión que se toma bajo la presión de las expectativas culturales. Es cierto que las sociedades humanas son muy exigentes en lo referente a la conducta de las madres y que una mujer que contraviene esas exigencias tendrá que afrontar casi con total seguridad una severa reprobación por parte de la sociedad. Shakespeare, ese maestro de la observación de la conducta humana, comprendía esa reacción automática hacia las madres que traicionan a sus hijos pequeños. «Yo he amamantado y sé lo tierno que resulta amar al bebé que mama de mí», declara lady Macbeth mientras le exige a su marido que lleve adelante el plan de asesinar al rey. «Y, de haberlo jurado, como vos habéis jurado hacer eso, le habría arrancado mi pezón de entre sus encías sin hueso mientras sonreía en mi cara y le habría golpeado hasta sacarle los sesos». Shakespeare utilizó esa declaración, mejor que todos los complots de lady Macbeth para asesinar al rey, y que su forma de hostigar a su marido, para dejar sentado que se trata de una de las malvadas más detestables de la literatura. Y, como veremos, el dramaturgo

incluso acertó con una gran parte de la biología, hasta en lo que respecta a la importancia de los pechos.

¿Por qué las madres miman?

La cultura puede influir en si un niño pequeño va vestido a la última moda el primer día que va a la guardería (o en si va a una guardería o no) y puede que tenga algo que decir acerca de si Madeleine se tomará un vasito de vino con la comida cuando tenga doce años, pero los fundamentos de la conducta materna y del vínculo entre madre e hijo son fenómenos innatos. Las madres se ven inducidas por sus cerebros a mimar a sus hijos, y la cultura de la maternidad simplemente se construye en torno a la naturaleza. Da la casualidad de que entre los mamíferos, los embarazos, los fetos y después los recién nacidos se las apañan muy bien para inducir ese amor materno a base de manipular los mecanismos fisiológicos y neuronales de las hembras que garantizan la supervivencia de sus crías.

Las ratas no tienen ninguna de las expectativas culturales, sociales y religiosas de las que hablan Badinter y otros autores. La mayoría de las hembras de roedores no posee un gran instinto maternal, si es que poseen alguno, antes de ser madres. No piensan que se supone que tienen que «amar» y tampoco que cuidar a sus crías. De hecho, las ratas hembra y las ratonas vírgenes habitualmente tienen tanto miedo de las crías que, o bien evitan a los recién nacidos, o bien los atacan y los matan. Sin embargo, incluso antes de parir a sus propios cachorros, empiezan a hacer un nido. Y cuando llegan las crías, cuidan de ellas, y las madres experimentan el mismo tipo de conversión que muchas mujeres, pasando de la evitación al cuidado de los recién nacidos.

En una fecha tan temprana como 1933, los científicos advirtieron esa transformación en sus animales de laboratorio. Llegaron a la conclusión de había algo en el embarazo y el parto que modificaba la brújula interior de las hembras y que metamorfoseaba las crías desde objetos de temor a objetos de encantamiento. Aún así, tuvo que pasar toda una generación antes de que los biólogos empezaran a explorar en serio lo que induce a una hembra a volverse maternal.

Un etólogo llamado Jay Rosenblatt asumió la tarea a base de plantearse las preguntas más básicas: ¿por qué mima una madre? Colocó crías de rata en jaulas

donde había hembras vírgenes, y en todos los casos la rata adulta hacía lo más habitual: o bien se mantenía a cierta distancia, o bien realizaba gestos agresivos hacia el pequeño. Parecía sentir miedo y angustia. Sin embargo, poco a poco, iba perdiendo el miedo. Al cabo de unos días empezaba a acercarse a la cría. Después de una semana, más o menos, la rata manifestaba muchas de las conductas típicas de una madre, como agacharse junto a la cría pretendiendo darle de mamar (aunque, al ser virgen, no producía leche), lamerla e ir a buscarla si alguien la apartaba de su lado. Evidentemente, el cerebro de la rata hembra contenía los circuitos necesarios para que se comportara como una madre, incluso sin serlo en realidad.

Por supuesto, en la vida real de las ratas, las crías no pueden esperar una semana hasta que mamá se decida a empezar a hacer su trabajo. Un cachorro, igual que un bebé humano, necesita muchísimos cuidados y atenciones desde el momento en que nace. Algo tiene que activar esos circuitos preexistentes antes de la llegada de las crías para que las ratas madres las cuiden desde el principio. Asumiendo ese razonamiento al pie de la letra, Rosenblatt y Joseph Terkel, que a la sazón trabajaban en la Universidad Rutgers, extrajeron sangre de ratas en la última fase del embarazo y la inyectaron en ratas vírgenes. Las vírgenes empezaron a actuar como las madres cuando les presentaban a los cachorros.

Eso fue en 1968. Cuatro años después, Rosenblatt y Terkel llevaron el experimento mucho más allá. Interconectaron mediante sutura los torrentes sanguíneos de una rata embarazada y de una rata virgen, de modo que los factores de la sangre de la primera, que inducirían en ella la conducta maternal, aunque fueran cambiando a lo largo del tiempo, serían compartidos por la rata virgen. Y, por supuesto, cuando nacieron las crías, la madre se comportaba de forma atenta y maternal, pero también lo hacía su gemela quirúrgica. Y a la rata virgen no le hizo falta una semana para actuar de forma maternal; empezó de inmediato, lo que a todos los efectos supuso que los cachorros tuvieron dos madres.

Rosenblatt sabía que las hormonas tenían que estar involucradas en aquel drástico cambio en la conducta, pero ignoraba cuáles. En experimentos posteriores, realizados a lo largo de varias décadas, Rosenblatt y sus antiguos alumnos despejaron muchas de las incógnitas sobre el funcionamiento del circuito maternal.

Durante el embarazo se produce un ir y venir de mareas hormonales, que en gran parte está dirigido por las células de la placenta fetal, que básicamente se

apropia del cuerpo de la madre para que se adapte a sus necesidades. La progesterona aumenta y después disminuye; el estrógeno aumenta constantemente, alcanzando un máximo poco antes del nacimiento. Esa coordinación hormonal tiene dos funciones: prepara el cuerpo femenino para acoger al bebé (o bebés) y altera su cerebro.

En la fase final del embarazo, el estrógeno estimula la producción de prolactina, la hormona que desencadena la producción de leche en los pechos, y sus correspondientes receptores. Además, inicia un extraordinario aumento del número de receptores de oxitocina en el útero. Como indica su etimología griega, la oxitocina («parto rápido») estimula las células del músculo liso del útero para que se contraigan de una forma rítmica, lo que provoca la salida del bebé durante el parto. Cuando una mujer entra en la fase de parto, puede que en esas células haya un número de receptores de oxitocina trescientas veces mayor que antes de que se quedara embarazada. La oxitocina también es necesaria para expulsar la leche de los pechos, de modo que también allí se crean más receptores. Si todo sale como está planeado, una rata, o una mujer, estará físicamente preparada para parir y para cuidar de sus retoños en el momento exacto en que estos estén listos para venir al mundo.

Pero todo ese trabajo de preparación en el interior del cuerpo de la mujer no serviría para nada si ella no estuviera motivada para cuidar de su hijo. Es necesario que ella *quiera* ser madre. Por suerte para las crías de los mamíferos —y para las de algunas otras especies, como el pez disco—, el estrógeno, la prolactina y la oxitocina modifican drásticamente el cerebro de la madre. Ese cambio arranca en una fase temprana del embarazo y va acelerando más o menos a la mitad del proceso, a medida que aumentan los niveles de estrógeno y de prolactina.

Cuando una madre mamífera se pone de parto, el cuello de su útero madura (un extraño término para tratarse de una parte del cuerpo; no es un plátano). A medida que se dilata el área vagino-cervical, se envía una señal nerviosa al hipotálamo del cerebro, en concreto al núcleo paraventricular (NPV), y a una región denominada núcleo supraóptico (NSO) (véase figura 1). Las neuronas de esas zonas emiten impulsos de forma rítmica y al unísono, alertando a la glándula pituitaria, donde se emiten pulsos de oxitocina desde las terminales nerviosas. Esa oxitocina se difunde por el cuerpo y llega a todos esos nuevos receptores del músculo liso del útero, y empiezan las contracciones. Con suerte (aunque nunca hemos oído que una madre calificara de fácil un parto), el bebé es

expulsado en un abrir y cerrar de ojos. Actualmente, cada año se administra oxitocina sintética a millones de mujeres a fin de provocar el parto.

La prolactina, que para entonces ya lleva varios días circulando por el cuerpo, estimula las mamas para que produzcan leche. Pero la prolactina y la oxitocina no solo se liberan por el cuerpo. Actúan en elementos cruciales del circuito maternal, induciendo las conductas maternales en el cerebro.

Como demostró Michael Numan, uno de los discípulos de Rosenblatt, el núcleo de ese circuito no es una parte consciente del cerebro, capaz de tomar decisiones, sino más bien el área preóptica medial (APOM). Lo demostró perturbando las funciones de esa región. Cuando Numan desconectó la APOM de los demás elementos del circuito, como el núcleo paraventricular y el núcleo supraóptico, las madres no mimaban en absoluto. Desde entonces, Numan y otros especialistas han descubierto que el estrógeno, la prolactina y otros lactógenos que se originan en la placenta fetal afectan físicamente a las neuronas de la APOM.

Cuando una rata hembra huele a una cría extraña, ese estímulo se convierte en información. A continuación, la información viaja desde su órgano olfativo hasta su amígdala cerebral, que «asigna» resonancias de emoción y temor a los nuevos olores. La amígdala envía señales a otras regiones del cerebro, que, acto seguido, generan una defensa o una agresión refleja. La rata o bien retrocede o bien se encara con la amenaza percibida. No obstante, cuando el embarazo va según lo previsto, la prolactina y la oxitocina anulan el temor de la madre que acaba de parir. Muy cerca del momento del parto, la prolactina estimula la APOM, que, a su vez, envía una señal a la amígdala cerebral para que anule el contenido de temor en lo que la madre está oliendo o viendo. Se tranquiliza, está menos hiperalerta ante un posible peligro y está más centrada en la llegada de los nuevos cachorros, o en ellos, si ya han nacido.

Casi inmediatamente después de nacer, las crías de roedores empiezan a revolver el pelo de su madre en busca de los pezones. Cuando encuentran uno, se enganchan a él y empiezan a mamar. Dado que los pezones contienen neuronas que se proyectan hasta el mismo cerebro, la sensación de dar de mamar da lugar a la liberación de oxitocina tanto por el cerebro como por todo el cuerpo. La madre produce leche. Está tranquila, centrada en sus crías, y es menos probable que se sobresalte por sonidos fuertes u otros indicios de peligro.

Esos péptidos son, a la vez, necesarios y potentes por derecho propio. Sin prolactina, las ratas madres no criarían a sus pequeños. En 1979, en la

Universidad de Carolina del Norte, Cort Pedersen demostró gráficamente que la oxitocina también podía inducir una conducta maternal. Inyectó oxitocina en el cerebro de trece ratas vírgenes y las colocó ante una camada de crías. Seis de las hembras se convirtieron de inmediato en «madres». Acarreaban a los cachorros, se agachaban junto a ellos y los lamían. Cuando Pedersen inyectó una solución salina a otro grupo de doce hembras y las puso junto a las crías, ninguna mostró una conducta maternal. Las hembras en celo reaccionaron de una forma aún más drástica: el estrógeno desencadena ese aumento en la densidad de los receptores de oxitocina. Cuando Pedersen predispuso a un grupo de hembras con estradiol y, a continuación, les administró oxitocina, once de las trece ratas exhibió la gama completa de conductas maternales.

No basta con que una madre sencillamente esté dispuesta a criar. Tiene que desearlo, porque, de lo contrario, no perseverará. Así pues, ¿cómo es posible que una hembra que tenía tanto miedo de las crías tan solo unas semanas atrás desarrolle el deseo de cuidarlas?

Como acabamos de ver en el capítulo anterior, el cerebro tiene un mecanismo para crear las conductas apetitivas mediante la recompensa. El área preóptica medial (APOM), muy sensibilizada a la prolactina y la oxitocina por efecto del estrógeno, se ve activada por los estímulos procedentes de las crías de una hembra. Tras dicha activación, la APOM envía señales al área tegmental ventral (ATV), donde se fabrica la dopamina, que vierte el transmisor en el núcleo accumbens. El llanto y el olor de una cría pasan a ser algo tan atractivo que una madre que acaba de parir estaría dispuesta a pasar por encima de una rejilla electrificada para ir en busca de su cachorro. Una vez que las ratas han consumado su apetencia y han recogido, lamido o alimentado a una cría, la recompensa les enseña que hacer de madre puede ser una gran cosa. En las ratas, lo que crea el primer arranque de conducta maternal es el aumento inicial de los niveles de hormonas como el estrógeno, la prolactina y la oxitocina. Si se bloquean esas hormonas, es posible inhibir la conducta maternal. Cuando Larry y un grupo de colaboradores de Japón crearon ratones genéticamente modificados con los receptores de oxitocina manipulados, las hembras resultaron ser unas madres poco competentes. Y cuando Pedersen bloqueó los receptores de oxitocina en la ATV, descubrió que podía anular la conducta maternal. No obstante, lo que induce a las madres a seguir cuidando de sus crías es la recompensa.

Cuidar de un hijo es un acto social en el que participan dos individuos. En

otras palabras, el circuito maternal es social. Cuando Numan desconectaba la APOM de las ratas, estas dejaban de criar —aunque seguían trabajando por una recompensa en forma de alimento—. Así pues, lo que se desconectaba no era el circuito de la recompensa en general; era específicamente la recompensa derivada de la interacción con otro individuo.

Por lo que se refiere a los fundamentos del circuito maternal, las madres humanas no son tan distintas de las ratas madres como cabría suponer. Al igual que en las ratas, el nivel de estrógeno aumenta, lo que crea el mismo tipo de alteraciones hormonales, físicas y cerebrales. Mediado el período de gestación, probablemente una mujer empezará a sentirse «maternal» hacia su hijo, aunque todavía no haya nacido. Es posible que, por ejemplo, se dedique a pensar en el ritual de preparar un cuarto para el bebé, de comprar los artículos para un recién nacido, de elegir un nombre, o de sopesar obsesivamente los pros y los contras de los bodis de algodón orgánico.

A medida que se aproxima la fecha del parto, la prolactina desencadena la producción de leche. Durante el parto, cuando madura el cuello del útero, una señal nerviosa viaja hasta el cerebro, y da comienzo la secreción de pulsos de oxitocina.

Mientras que las ratas se agachan, las madres humanas instintivamente acunan a sus bebés en sus brazos, los acomodan junto a sus pechos, y los bebés, de forma bastante parecida a las crías de rata, empiezan, también de manera instintiva, a buscar comida. Aproximadamente a los veinticinco minutos de nacer, un bebé extiende su mano hacia el pecho de su madre y empieza a masajear la aréola y el pezón.

Como descubrió un grupo de investigadores suecos cuando grabaron en vídeo la interacción de los humanos recién nacidos con sus madres, los bebés tienen una estrategia. Los científicos supervisaron los niveles de oxitocina de las madres y descubrieron que ese masaje en el pecho indica al cerebro que debe segregar pulsos de oxitocina —es como si el bebé estuviera tocando la campanilla de la cena—. Al cabo de pocos minutos de masajear el pecho, un bebé humano saca la lengua con la esperanza de que conecte con el pezón. Cuando lo logra, el bebé lame el pezón mientras sigue dándole masajes. El pezón se pone erecto. Las neuronas del pezón siguen enviando señales al cerebro. Al final, más o menos a la hora u hora y media después de nacer, el bebé empieza a mamar. Eso también hace aumentar el nivel de oxitocina tanto en la madre como en el recién nacido.

Aquí está ocurriendo algo más que dar a luz y alimentar: se está intercambiando una información social crucial.

Supongamos que usted es uno de esos progenitores que abren una cuenta de ahorro para los estudios de sus hijos y solicitan por correo el catálogo de estudios de la Universidad de Yale en cuanto se entera de que va a tener un hijo. Evidentemente, si usted va a pagar la matrícula de una universidad de primera categoría, querrá asegurarse de que va a enviar allí al chico adecuado —y no a ese niño tan feúcho y aburrido que ha traído al mundo la mujer que ocupa la habitación de al lado en la maternidad—. Eso exige que usted sea capaz no solo de reconocer a su bebé entre todos los demás, sino también de darle prioridad en sus cuidados frente al niño de la habitación de al lado.

La cara de las ovejas plantea un problema parecido. Como puede atestiguar quienquiera que haya caminado por un prado lleno de ovejas, puede resultar prácticamente imposible distinguir una de otra. Eso es especialmente cierto en la temporada de cría. Todos los corderos parecen casi exactamente iguales. En un rebaño grande, donde los recién nacidos de más o menos la misma edad andan vagando por ahí, una madre tiene que saber cuál es el cordero que ha parido ella. Los roedores no tienen que afrontar ese problema porque sus crías están más o menos inmóviles —si están en el nido, probablemente sean sus retoños—. De hecho, los investigadores pueden cambiar crías de un nido a otro, y las madres titulares los adoptan igual que las «mamás del barrio» tienden a dar de comer a cualquier chaval que asoma por su casa. Pero una oveja no quiere dar de mamar a un cordero cualquiera; quiere alimentar al suyo propio.

Las ovejas lo consiguen sobre todo gracias a su agudo sentido del olfato, aunque también acaban reconociendo la cara de su cordero. Cuando una oveja pare, para ella la placenta de su cordero es como néctar y ambrosía —lo que podría parecer extraño tratándose de un animal herbívoro como una oveja, pero ella lame a su cría hasta dejarla limpia, se come gran parte de la placenta, y memoriza el olor del cordero—.

Las madres humanas y otros primates tienen un sistema ligeramente distinto, que se basa más en la vista y el oído. Cuando una madre humana sujeta a su bebé contra su pecho, contempla su rostro y sus ojos, y a menudo el bebé le devuelve la mirada. Escucha los gritos y vocalizaciones de su bebé y a su vez ella vocaliza a modo de contestación. Está constantemente tocando a su bebé, arreglándole el pelo y abrazándolo. Los estudios demuestran que, cuanto mayor es el nivel de oxitocina de una mujer, más se dedica a esas actividades. Tanto si el estímulo

procede del bulbo olfatorio de una oveja como si proviene de los ojos y oídos de una madre humana, la oxitocina del cerebro ayuda a predisponer a la amígdala cerebral a favor de esos estímulos sensoriales, les concede una relevancia enormemente poderosa y asocia esa información con un sentimiento emocional. Por esa razón, la amígdala cerebral de una madre se activa de una forma peculiar cuando está en presencia de su propio bebé.

Tanto las madres humanas como las ovinas reciben una recompensa cerebral, igual que las ratas madres cuando cuidan de sus crías. Se activa ese mismo mecanismo de la recompensa en forma de dopamina cuando una madre percibe la imagen, el olor y el sonido de su bebé, y ello aúna los estímulos sensoriales, el sentimiento emocional y la recompensa, lo que a su vez silencia el córtex prefrontal, y todo eso induce a las madres a atender a sus hijos. Cuidar de un bebé es placentero, sobre todo cuando es el propio. Al igual que las ratas de Jim Pfaus, que superan su aversión habitual a los olores que temen con tal de aparearse, este efecto de recompensa induce a las nuevas madres humanas a desear cuidar a sus hijos y a anular cualesquiera aversiones que pudieran tener anteriormente a la saliva, al pis, a la caca y a la presencia de un extraño de tres kilos pegado a su pezón.

De hecho, parece que la estimulación de los pechos desempeña un papel primordial a la hora de conceder una relevancia tan grande a esa información. Un grupo internacional de investigadores, que incluía a James Swain, de la Universidad de Michigan, grabó en vídeo la forma de interactuar con sus bebés de las madres que los habían amamantado y de las que no lo habían hecho. También obtuvieron imágenes del cerebro de las madres cuando oían llorar a su propio bebé y a un bebé extraño. Las madres que amamantaron, como grupo, tendían a mostrar una mayor reacción de activación en determinadas regiones cerebrales, como la amígdala, cuando oían llorar a su propio bebé. Los cerebros de las madres que no amamantaron tendían a reaccionar al llanto del bebé genérico de la misma forma que al de su propio bebé. Esa activación más intensa de la amígdala en las madres que amamantaban estaba, a su vez, asociada con un aumento de la conducta afectuosa que mostraban las madres hacia sus propios bebés cuando jugaban con ellos.

La forma de parir también parece que es importante a la hora de activar ese eje de recompensa de oxitocina. Hoy en día, en Estados Unidos, aproximadamente un tercio de todos los nacimientos se realizan por cesárea, un procedimiento que elude el canal del parto. Ello impide que las señales nerviosas

procedentes del área vagino-cervical lleguen al cerebro, silenciando la segregación de oxitocina por parte del núcleo paraventricular. En un estudio por imagen parecido al experimento sobre la lactancia, Swain descubrió que los centros de la motivación y la recompensa del cerebro de las madres que habían parido por cesárea en vez de por la vagina eran menos receptivos al llanto de su propio bebé. Además, las madres que parían por cesárea también tendían a tener una puntuación más alta en los indicadores de depresión.

Ninguno de esos estudios de resonancia magnética funcional es una prueba de que la ausencia de lactancia o el parto por cesárea den lugar, a ciencia cierta, a un menor apego o a un apego más difícil entre las madres y los bebés. Pero sí aportan una fascinante evidencia de que manipular el pecho y estimular el cuello del útero y el canal del parto son importantes a la hora de facilitar el vínculo entre madre e hijo. Es interesente que, cuando las ovejas paren un cordero mientras están bajo los efectos de una anestesia que bloquea la señal que va desde el cuello del útero hasta su cerebro, se silencia la segregación de oxitocina y se reduce la conducta maternal posterior. Esas ovejas a menudo rechazan a sus propios corderos.

Las mujeres que contemplan imágenes de bebés mientras se obtienen imágenes de su cerebro en un aparato de resonancia magnética funcional reflejan un nivel de activación de sus áreas de recompensa cerebral como respuesta a las imágenes de sus propios bebés distinto de cuando las imágenes son del bebé de otra mujer. Lane Strathearn, de la Universidad de Medicina Baylor, hizo un estudio de las reacciones de las madres ante bebés con expresiones felices y bebés con expresiones tristes. Cuando Strathearn escaneó el cerebro de las madres, la intensidad de la activación relativa del mecanismo de recompensa de dopamina no solo era más alta al ver a su propio bebé, sino que, además, el efecto era especialmente acusado cuando esas madres veían a su propio bebé sonriendo. Un bebé feliz es muy gratificante para una madre. La forma de conseguir que un bebé esté contento es cogiéndolo en brazos, tocándolo, dándole de comer y mimándolo. Por supuesto, a ninguna madre le gusta creer que está siendo sobornada para que cuide de su bebé, pero eso es precisamente lo que hace su cerebro.

Mientras la madre está creando una relación afectiva basada en la información sobre su bebé, el bebé también está recopilando información valiosa —no solo acerca de mamá, sino también sobre lo que ese bebé puede esperar del mundo que lo rodea, de acuerdo con la forma en que se comporta mamá o la

persona que lo esté cuidando—. El bebé forma (o no) un vínculo en respuesta a esa información. Al igual que el bebé intenta manipular los circuitos de cuidadora de mamá para que le dé de comer, lo mantenga caliente y lo tranquilice, también siente la necesidad de aproximarse. Si el sistema está funcionando adecuadamente, el bebé obtiene una recompensa en el calor de la piel de mamá, en el alimento del pecho de mamá y en los sonidos tranquilizadores de la voz de mamá.

Tal vez el experimento más espectacular para demostrar lo potente que puede resultar para un bebé la recompensa del vínculo con su madre fue el que hicieron público en 2001 el científico británico Keith Kendricks y sus colaboradores. Juntaron a corderos recién nacidos con cabras madres, y a cabritos recién nacidos con ovejas madres. (En el próximo capítulo explicaremos por qué las ovejas adoptaron a los cabritos). Las crías no solo tomaron cariño a sus madres adoptivas, sino que, pese a que se criaron en un grupo de especies mixtas, donde podían ver e interactuar con las crías de su propio tipo, su conducta a la hora de jugar y de acicalarse se parecía a la de sus madres adoptivas: una cabra actuaba como una oveja, y viceversa. Más tarde, cuando todos los adoptados se hicieron adultos, los machos cabríos adoptados copulaban con las ovejas, los carneros adoptados copulaban con las cabras, las cabras se apareaban con los carneros, y las ovejas, con los machos cabríos, todo lo cual parece demencial y muy poco bíblico, pero, incluso al cabo de vivir tres años exclusivamente con miembros de su propia especie, los machos adoptados seguían prefiriendo aparearse con las hembras de la especie de sus madres adoptivas. Al cabo de tres años, las hembras adoptadas, en un alarde de flexibilidad organizativa, volvieron a aparearse con los miembros de su propia especie. En pocas palabras, el vínculo madre-hijo determinaba la motivación y la conducta sexual en una época posterior a través de los mecanismos de recompensa. Las cabras se convertían en fetichistas de las ovejas, y las ovejas se convertían en fetichistas de las cabras.

Es posible que los escépticos ante esa visión del circuito maternal insistan en que los seres humamos somos diferentes porque no dependemos tanto de los péptidos neurotransmisores como la oxitocina para que nos induzcan a cuidar de nuestros hijos. Somos conscientes de que *se supone* que tenemos que cuidar de ellos, que eso es lo correcto. Además, las pruebas como los experimentos con imágenes de resonancia magnética funcional (IRMF) no son concluyentes, y un experimento de laboratorio con seres humanos no sería ético y resultaría imposible. Es cierto. Pero la experiencia de María, y las experiencia de otros

niños y niñas adoptados en orfanatos rumanos es una especie de experimento humano cruel y no intencionado que no solo muestra lo que ocurre cuando a un niño se le priva de los cuidados de una madre, sino que ilustra gráficamente la importancia de las señales y los circuitos que acabamos de exponer a grandes rasgos.

Silenciar el vínculo



«Los árboles hacían sus gestos arbóreos, pero los seres humanos tenían que vérselas con la prevención organizada de todo aquello que resultaba natural», escribía Saul Bellow sobre la Rumanía de Ceaucescu en su novela *The Dean's December* [*El diciembre del decano,* Debolsillo, 2005]. Durante los dos primeros años de su vida, María no tuvo la oportunidad de crear ningún tipo de vínculo natural. Y desde entonces, a pesar de todas las intervenciones llenas de cariño de las que ha sido objeto a lo largo de veinte años, como las sesiones de psiquiatría, los colegios especiales y los programas de enriquecimiento, María ha venido manifestando las consecuencias de aquella privación.

Desde el momento en que María llegó a Pensilvania, sintió miedo de casi todo. Una baliza roja de aviso para los aviones en lo alto de una antena de radio de la zona la aterrorizaba hasta el punto de que no podía dormir. Los mugidos de las vacas le provocaban gritos de terror. Cuando por fin le creció el pelo y llegó el momento de ir a la peluquería para que se lo cortaran, María se resistió a sentarse en el sillón. En una reacción parecida a la de muchos otros niños, tuvo miedo en su primera visita al peluquero. Pero, a diferencia de la mayoría de los niños, María siguió teniendo miedo y temblaba tanto que la peluquera al final propuso utilizar las tijeras para poder cortarle el pelo en paz. Esa estrategia funcionó hasta que otra peluquera puso en marcha una maquinilla eléctrica. María saltó del sillón dando gritos.

Al principio, María parece estar cómoda y a gusto cuando ella y Brian salen a dar una vuelta en coche. Pero entonces, ya en el camino de regreso, cuando Brian se aproxima a la casa de los Marshall, le dice a María: «Vamos a seguir un poco más por la carretera, ¿de acuerdo?»

«¡Ahí está la entrada a nuestra casa!», dice María en tono apremiante.

«Ya lo sé pero vamos a echar un vistazo a aquellas granjas».

«¡Te has pasado la entrada a nuestra casa!»

Al cabo de ochocientos metros, María dice: «Creo que lo mejor es que demos la vuelta». De modo que Brian emboca el camino de acceso a la casa de unos vecinos. «No creo que esto les guste», dice María. Mientras Brian maniobra para dar media vuelta y volver a la carretera, ella dice: «Lo mejor es que nos vayamos».

Entre otras cosas, a María le diagnosticaron un trastorno obsesivo-compulsivo. La semana anterior a nuestra visita, María puso en la maleta veintidós mudas de ropa interior para una acampada de cuatro días. «Decía que no sabía por qué lo había hecho», recuerda Ginny, «pero estuvo toda la semana preocupada por eso». Sigue teniendo un buen repertorio de miedos. Los cables eléctricos la inquietan. Todo lo que tenga que ver con la medicina, como las camas de los hospitales y los estetoscopios, puede provocarle pánico.

Cuando fuimos a visitarla, María trabajaba un día a la semana en Hershey's Farm Market, una tienda y panadería del pueblo, sobre todo fregando el suelo y limpiando los útiles de la cocina. Cuando Brian le pregunta lo que le gustaría hacer con su vida, María responde:

> —Nunca pienso en el futuro. Me preocupa el futuro y me vuelvo loca si pienso en ello.
> —¿Tu futuro?
> —Sí, mi futuro.
> —¿Qué es lo que te preocupa?
> —Si se van a marchar. Si ella [Ginny] se va a alguna parte, eso me preocupa. Y también el tiempo que va a hacer.

Dado que Frances Champagne pasa muchísimo tiempo con ratones angustiados, se hace una idea bastante buena de por qué María muestra ese tipo de ansiedad extrema. Los ratones son criaturas ansiosas por naturaleza, pero algunos de los ratones de Champagne son mucho más ansioso que otros. Champagne empezó a estudiar la angustia en los ratones porque necesitaba un empleo. Mientras estudiaba psicología en la Universidad McGill, Champagne trabajó en un proyecto que pretendía averiguar que relación había, si es que había alguna, entre las complicaciones durante el embarazo, el estrés de las madres y un posterior diagnóstico de esquizofrenia en los hijos. El estudio se quedó sin fondos, de modo que Champagne se pasó al prestigioso programa de neurociencias de McGill, porque allí iba a poder ganar algo de dinero llevando el registro de su colonia de animales.

«Estaban empezando a estudiar de qué forma los cuidados maternos podían dar lugar a cambios en el desarrollo a largo plazo», recuerda. «De modo que yo

observaba cómo interactuaban las ratas con sus crías». En seguida se dio cuenta de que cada rata tiene su propio estilo a la hora de ser madre. El hecho de que una rata madre se comportara con sus crías de una forma distinta que otra rata madre de la misma especie despertó la curiosidad de Champagne. Su cargo como responsable del registro le permitía seguir el rastro de la genealogía familiar. Cuando se puso a rebuscar entre las genealogías matrilineales, a Champagne le llamó mucho la atención que las singularidades de las madres pasaran a ser las singularidades de las hijas, y a su vez las de las hijas pasaran a ser las de las nietas. «El hecho de que pudiera haber variaciones en los individuos y que estos fueran capaces de transmitírselas a su descendencia era algo fijo y que sigue fascinándome».

Probablemente la mayoría de nosotros supondría que las hijas aprendían cómo tenían que comportarse observando a sus madres, y a continuación se conducían de la misma manera con sus propias hijas, etcétera. Eso es lo que a menudo pensamos de los hábitos de las familias humanas. Pero la realidad resultó ser mucho más desconcertante.

Mientras concluía su trabajo de posgrado en el laboratorio de Michael Meaney, en la Universidad McGill, Champagne formó parte de un equipo dirigido por Darlene Francis (que posteriormente trabajaría con Larry) y que exploraba las diferencias en el cerebro de las ratas madres que lamían y acicalaban mucho a sus crías y que arqueaban el dorso en torno a los cachorros. El equipo descubrió que las ratas madres que tenían un mayor número de receptores de oxitocina en la amígdala cerebral lamían y acicalaban con mucha más frecuencia a sus crías que las ratas madres que tenían un nivel más bajo de receptores. Cuando se hacían adultas, las ratas que habían sido criadas por esas madres muy acicaladoras también tenían más receptores de oxitocina que las crías de madres poco acicaladoras. Por consiguiente, la pregunta pasaba a ser: ¿qué provocaba aquella variación?

Champagne, una canadiense cordial, de pelo negro, trabaja actualmente en la Universidad de Columbia, y su despacho está situado al fondo de un pasillo de un edificio que da a la avenida Ámsterdam, en el Upper West Side de Manhattan. La base de su investigación está ubicada por debajo del nivel de la calle, donde cientos de ratas viven en unas jaulas grandes y a menudo interconectadas —una versión para roedores de la ciudad que hay a su alrededor —. Utilizando ese tipo de ratas, Champagne ha encontrado el rastro de esa variación heredada, y la causa no es el aprendizaje, ni las mutaciones genéticas,

sino la forma en que la experiencia social modifica el ADN que rodea los genes.

A medida que los organismos interactúan con su entorno, los genes pueden atenuarse, o desactivarse, mediante un proceso denominado metilación. Cuando un gen se metila, un grupo químico se aferra a una parte de él, de forma parecida a cuando un guardaespaldas anula la interferencia de los *paparazzi* pegándose a un famoso que sale de un club nocturno de Hollywood. Eso puede provocar que el interruptor que activa y desactiva el gen, su promotor, sea menos accesible a la polimerasa, la enzima de ácido ribonucleico que copia las instrucciones que contiene el gen para fabricar una proteína. El gen está ahí, pero ha sido desactivado, o mejor dicho atenuado. El estudio de ese fenómeno se denomina epigenética. Además de la herencia genética que nos transpasan nuestros progenitores, también recibimos un legado epigenético por la forma en que nos tratan nuestros padres.

Cuando Champagne colocaba una cría de una madre poco acicaladora junto a una madre adoptiva muy acicaladora, de mayor esa cría se convertía a su vez en una madre muy acicaladora. Las crías que permanecían junto a sus madres poco acicaladoras acababan siendo a su vez madres poco acicaladoras. Así pues, lo que provoca esa diferencia no son exactamente los genes. Es lo que le ocurre a los genes en respuesta al entorno. Entre los roedores, esa transmisión de la herencia epigenética se establece en su mayor parte durante la primera semana de vida. Al cabo de esa semana, la conducta posterior de las hembras hacia sus propias crías está bastante decidida: las crías poco acicaladas serán de mayores poco acicaladoras y engendrarán, a su vez, otra generación de crías poco acicaladas, etcétera.

«En el caso de los circuitos maternales, la causa es la experiencia de las ratas después del nacimiento, no es algo con lo que hayan nacido», dice Champagne, explicando por qué algunas ratas se convierten en cuidadoras muy entregadas y otras no. Y prosigue:

> Desde una hipótesis organizativa-activacional, yo diría que el período posnatal organiza los circuitos maternales para que sean más receptivos al estrógeno cuando los niveles de estrógeno son elevados, de modo que, cuando las ratas llegan a ser adultas, se produce la activación de dichos circuitos. Eso se debe a que los genes se metilan a fin de establecer un marco que regula si un individuo va a tener muchos o pocos receptores de estrógeno.

Las madres poco acicaladoras no dedican muchas atenciones porque no les gusta hacerlo. Champagne detectó una menor densidad de receptores de estrógeno en el área preóptica medial de las madres poco acicaladoras. Dado que

los receptores de oxitocina dependen de la activación de los receptores de estrógeno, esas madres tendrán niveles más bajos de receptores de oxitocina. Una menor densidad de receptores de oxitocina se traduce en una actitud más distante hacia las crías, en una menor segregación de dopamina, y en la obtención de una menor recompensa por cuidar de las crías. Según Champagne:

> Una de las correlaciones más estrechas del cambio neurobiológico, en las variaciones naturales de la actividad de cuidados maternos de las ratas, es la producción de dopamina del núcleo accumbens. Se correlaciona muy estrechamente con el cuidado que prestan al acicalamiento. Los niveles suben antes de que las madres laman a las crías, de modo que lo que incrementa el nivel de dopamina no es solo una consecuencia de que las acicalen: es algo que las madres anhelan. Perciben los estímulos [las crías], y eso activa los sistemas de recompensa.

Cuando Champagne experimentó con las madres muy acicaladoras, descubrió que habían desarrollado una preferencia de lugar por el habitáculo donde habían interactuado con sus crías —un fenómeno parecido a la preferencia de lugar que se formaba a raíz de la recompensa sexual en los estudios de Jim Pfaus—. Las madres poco acicaladoras no desarrollaban una preferencia de lugar. Si Champagne colocaba a una madre poco acicaladora en un habitáculo situado entre uno que contenía crías y otro que contenía un juguete, las madres poco acicaladoras preferían pasar el rato con el juguete. De hecho, casi preferían estar en cualquier otro sitio que no fuera con las crías, «lo que resulta sorprendente», según ella. «Es sorprendente que los cachorros de las madres poco acicaladores hayan logrado siquiera sobrevivir. Es cierto que las madres prestan unos cuidados mínimamente adecuados, pero, si tienen la oportunidad, se largan».

Dado que los circuitos de la conducta maternal están tan íntimamente ligados a otros tipos de conductas, ese período crucial de la vida de un roedor recién nacido tiene importantes efectos en la personalidad de un animal. Puesto que un cachorro, o un bebé humano, obtiene una idea del mundo a través de su madre, las acciones de la madre tienen una enorme influencia a la hora de enseñar al recién nacido lo que puede esperar del mundo. Para la cría de una madre poco acicaladora, el mundo es aterrador.

Durante los primeros veintisiete meses de su existencia, María se mantuvo con vida gracias a una alimentación y unos cuidados mínimamente adecuados. Pero su experiencia social —el contacto físico, los cuidados, las miradas a los ojos con las que se construye el vínculo entre madre e hijo— casi brillaba por su ausencia. Indudablemente, el mundo debía de parecerle un lugar aterrador.

Las crías de las madres muy acicaladoras tienden a ver el mundo con mayor

confianza. Son más dadas a explorar y a moverse de una forma decidida en los espacios abiertos. Si fueran personas, vivirían en Boulder, Colorado, y les gustaría practicar la escalada en roca.

En sentido contrario, los retoños de las madres poco acicaladoras son ansiosos, agresivos y están estresados. «De modo que, si les colocas en un entorno novedoso, su conducta se verá inhibida», explica Champagne. Una rata poco acicalada colocada en un laberinto de campo abierto se desplaza temblando de miedo y pegada a las paredes. «Si les sometes a un factor de estrés», como un ruido fuerte o una pasarela elevada, «sus niveles de hormonas del estrés aumentan y permanecen altos durante un período mucho más largo» porque su reacción de oxitocina, que reduce el estrés, se ve atenuada.

Por lo que sabía María cuando era muy pequeña, el mundo en el que había entrado era un lugar escarpado y solitario. Tenía muy buenos motivos para sentir miedo.

Las diferencias entre las estrategia de reproducción de los seres humanos y las ratas están en la raíz de ese efecto. Las ratas pertenecen a la escuela de reproducción al por mayor: grandes cantidades, precios bajos, poca inversión. Tienen muchas crías a la vez y paren una camada tras otra. Las personas, los simios, las ballenas, los elefantes y las ovejas pertenecen a la escuela de reproducción a la carta. En comparación con la producción en masa de los roedores, nosotros somos como los sastres italianos a la hora de tener hijos: nos tomamos mucho tiempo e invertimos gran cantidad de recursos. Eso no solo explica la existencia de los cochecitos de lujo para niños y de determinados jardines de infancia privados de Manhattan, también sirve para entender por qué al parecer María es incapaz de establecer verdaderos lazos, ni siquiera con Ginny.

Si uno es un ratón o una rata, es también el almuerzo favorito de cualquier halcón, de cualquier serpiente, perro, gato o coyote. El miedo, la angustia y un estado de alerta constante resultan bastante útiles. Y dado que ahí fuera acechan tantos peligros, cuando eres mayor quieres tener el mayor número posible de crías. Al fin y al cabo, ¿quién sabe cuántas de ellas sobrevivirán? De hecho, las ratas del experimento de Champagne que se criaron en un entorno de mucho estrés son menos maternales porque dedican todos sus recursos a procrear, más que a cuidar de sus crías. Las madres que se dedican menos a lamer y a acicalar a sus crías también suelen tener altos niveles de testosterona circulante. Su fetos reciben una mayor exposición a la testosterona en el útero, lo que provoca que

sus cerebros se masculinicen. Champagne está convencida de que eso favorece los circuitos sexuales del feto de las hembras, a expensas de los circuitos maternales.

Las ratas muy acicaladoras también experimentan el estrés y generan unos niveles similares de hormonas del estrés en respuesta a él. Pero lo sobrellevan y reducen su ansiedad en un período más corto que las ratas poco acicaladoras. Las crías poco acicaladas tienen una respuesta al estrés de gatillo fácil. Una vez que se activa, esas crías siguen sintiéndose estresadas, lo que a su vez somete a sus cerebros al unos niveles muy elevados de las hormonas del estrés denominadas glucocorticoides.

Esos mismos mecanismos también funcionan en los primates. Los monos criados en el equivalente de un entorno poco acicalador manifiestan las mismas pautas de conducta que las ratas de Champagne. Si se los separa de sus progenitores y se los cría con compañeros de su edad, están más angustiados y reaccionan más rápida y agresivamente ante todo lo que perciben como una amenaza. Una vez más, eso suena muy parecido a la reacción de pánico instantáneo de María ante cualquier cosa que le resulte imprevisible o extraña —desde la luz roja de la antena de radio cuando llegó por primera vez a Pensilvania, o la ansiedad que siente cuando el coche que la lleva se pasa de largo de la entrada a su casa, hasta lo que Ginny llama sus «problemas de ira»—.

El circuito de la empatía

María tiene dificultades intelectuales, pero no está mentalmente discapacitada en los aspectos que cabría suponer. Ella es como es por la forma en que la trataron durante veintisiete meses. Estudios realizados en Estados Unidos y en Europa han demostrado que las dolencias de María no son infrecuentes en el caso de niños adoptados procedentes de orfanatos de la era Ceaucescu. Aquellos niños —que ahora son adultos jóvenes— presentan toda una gama de problemas, aunque no todos ellos se deben necesariamente a una falta de vinculación afectiva. Por ejemplo, la malnutrición puede ser responsable, por lo menos en parte, de algunas de las limitaciones intelectuales de los adoptados. Pero un rasgo que comparten muchos de ellos muy probablemente tiene que ver directamente con sus privaciones sociales: tienen un déficit de empatía.

A María le resulta difícil empatizar con nadie, incluso con ella misma. A

menudo se siente triste, sobre todo cuando está sola en la cama por la noche, y se pregunta por qué. «Intento obligarme a sentirme contenta, mucho», dice. Pero es incapaz de proyectar su mente hacia el futuro a fin de empatizar con su futuro yo. Se trata de una habilidad crucial para cumplir nuestros objetivos, para anticipar quiénes y qué llegaremos a ser, basándonos en cómo nos sentiríamos en distintos escenarios posibles.

«Cuando te preguntas por qué estás triste, ¿alguna vez encuentras respuestas?», pregunta Brian.

«No, lo cierto es que no», contesta María.

Indudablemente, María siente emociones. Es capaz de un afecto limitado y puede ser extrovertida y cordial cuando hablas con ella directamente. Pero a menudo da la impresión de que está imitando las reacciones que se esperan de ella, más que sintiéndolas.

Cuando Ginny vuelve a casa con dolor de cabeza o con un resfriado, María puede llegar a enfadarse. «En realidad no le preocupa que me ponga bien», explica Ginny. «Lo que le preocupa es cómo se siente *ella*. Tiene que ver con ella. Le afecta, pero no en plan: "Me siento mal porque mamá se siente mal". Intento apelar a su racionalidad para que comprenda que la conducta adecuada cuando alguien no se encuentra bien es empatizar con esa persona, no enfadarse».

«¿Quieres a tu madre?», le pregunta Brian.

María mira sin comprender.

«Es algo que va y viene», interviene Ginny amablemente.

«Es algo que va y viene», repite María.

No es que María no quiera establecer vínculos con los demás. Lo desea desesperadamente, aunque ella no lo manifiesta exactamente así. Cuando tenía veinte años, tuvo un novio al que llamaremos Brad. Pero Brad cortó con María. Eso la entristeció mucho. Dice que no tiene ni idea de por qué Brad cortó con ella; no se le ocurre ninguna explicación. Ginny sí lo sabe, porque Brad se lo explicó. Daba la impresión de que María nunca correspondía al afecto de Brad. Nunca lo llamaba, nunca lo invitaba a ir a ningún sitio, nunca parecía tener el mínimo interés en la vida de él. «No era capaz de dar nada a cambio», explica Ginny. Curiosamente, el propio Brad había sido un niño adoptado procedente de un orfanato rumano, más o menos en la misma época que María, y manifiesta muchos rasgos parecidos. Por ejemplo, le resulta enormemente difícil mirar a alguien a los ojos, y, cuando cortó con María, ya no hubo vuelta atrás. Tomó una

decisión y se acabó. Aunque Brad y María a veces coinciden en algún lugar, María se queja de que él la trata «como una porquería».

Al cabo de varias horas de conversación, Brian le pide a María que le pregunte lo que quiera. «Lo que sea», dice Brian. «Puedes preguntarme cualquier cosa sobre mi familia, mi trabajo, cualquier cosa, y te prometo que te contestaré».

A María no se le ocurre ninguna pregunta.

«¿No sientes curiosidad por mí?».

«No».

«¿No hay nada que quieras saber?».

«No. Lo siento».

La empatía exige alguna forma de detectar las emociones de los demás, así como el deseo de detectarlas. Nos servimos de la expresión del rostro, sobre todo de los ojos, junto con indicios verbales para interpretar los sentimientos de los demás. Esa habilidad se adquiere por primera vez cuando nuestra madre nos acuna en sus brazos. Ella contempla nuestro rostro y escucha los sonidos que emitimos. Y nosotros también la miramos a ella. Si esa conducta, facilitada por la oxitocina y motivada por la recompensa cerebral, no se produce, el sistema encargado de descifrar las emociones puede, o bien desconectarse, o bien atenuarse hasta tal punto que resulta imposible escucharlo. (Volver a poner en marcha ese sistema en los niños con autismo es uno de los objetivos de las investigaciones de Larry).

Si consideráramos la empatía como un factor que refleja el grado de motivación para cuidar a las crías, podría decirse que las ratas madres poco acicaladoras carecen de empatía por sus cachorros. Pero, debido a su estrategia de reproducción al por mayor, ni siquiera las ratas madres muy acicaladoras tienen tanto apego por sus crías como el que tienen las ovejas, las monas o las madres humanas. En ambos estilos de cría, las madres prestan muchísima atención a sus pequeños y absorben información sensorial sobre ellos. Pero los roedores, cuyo órgano sensorial más importante es la nariz, lo hacen en masa y perciben indicios olfativos acerca de toda la camada y del nido en sí, no sobre los cachorros individuales. Eso es algo fantástico para científicos como Champagne, que puede intercambiar crías entre dos madres sin que a ninguna de las dos le importe. Pero también significa que la mayoría de madres de roedores no están fuertemente vinculadas a sus crías, sobre todo a largo plazo. Sería posible sustituir la camada entera de una madre, y ella ni se daría cuenta. Si se le

quitaran las crías, la hembra rápidamente volvería a estar en celo y encontraría otra pareja con la que traer al mundo otra camada. No habría período de duelo, ni síntomas de depresión, ni caras tristes.

Por otro lado, las madres humanas utilizan la información relacionada con los bebés que llevan codificada en el cerebro para interpretar constantemente las expresiones faciales y los gestos de sus bebés a fin de descifrar lo que están sintiendo. En otras palabras, desarrollan una poderosa empatía hacia sus recién nacidos, lo que a su vez las ayuda a atender a sus necesidades. Pero los bebés que se crían en el equivalente de una situación poco acicaladora —de la que un orfanato de la era Ceaucescu sería un ejemplo extremo— no reciben ese tipo de cuidados.

Los estudios han demostrado que la oxitocina y la sensibilidad del cerebro a la oxitocina mejoran la capacidad de interpretar con precisión las expresiones faciales. Cuando alguien observa fotos de la zona de los ojos en un rostro humano que está expresando algún tipo de emoción, el observador descifra correctamente la expresión más a menudo si le ha administrado una dosis de oxitocina. Asimismo, las personas que no tienen, por el motivo que sea, mucha habilidad social para evaluar cómo se sienten los demás durante las conversaciones sobre episodios emocionales, también son más capaces de empatizar si previamente se les ha suministrado oxitocina. Una respuesta silenciada a la oxitocina en los individuos que de pequeños carecieron de unos cuidados adecuados puede manifestarse en una merma en la capacidad de tranquilizarse cuando experimentan estrés, en una menor empatía hacia los demás y en una ceguera social parecida al autismo.

Mientras disfruta de un desayuno de tortitas con arándanos y salchichas en la cafetería White Horse de Gap, Pensilvania, un diminuto pueblo del condado de Lancaster, María recuerda la época en que empezó a tocar el clarinete. Estuvo practicando durante un año, pero sus esfuerzos nunca dieron demasiados frutos, y ahora ni siquiera es capaz de tocar escalas. Brian le cuenta:

> No te sientas mal. Hace un par de años unos amigos me regalaron una colección de armónicas de *blues* por mi cumpleaños, junto con un amplificador y un micrófono especial, y ahora, dos años después, después de practicar mucho, soy capaz de tocar una excelente versión de *Row, Row, Row Your Boat*[7].

Ginny se ríe, igual que Michael, el hermano de María, pero ella no. Por el contrario exclama «¡Dios mío!», como si Brian acabara de anunciar que domina

el Concierto para violín en re menor de Tchaikovsky.

El sarcasmo depende del contexto. Lo anticipan las expresiones faciales, el tono de la voz y el contraste entre expresiones como «dos años después», «practicar mucho» y «excelente versión» —que parecen apuntar a algo grandioso— y la insignificante hazaña de aprender a tocar una canción infantil de cuatro notas. María es incapaz de percibir el sarcasmo porque es casi insensible a esas pistas contextuales. Le resulta muy difícil interpretar la emoción en el rostro de una persona, de modo que probablemente la sonrisa de Brian le pareciera un indicio de orgullo y no de burla hacia sí mismo. María ha aprendido que decir «¡Dios mío!» es la reacción que se espera de ella.

El mundo de María es un mundo literal. Cuando era más joven, alguien describió a un grupo de niños «llorando hasta que se les caían los ojos», lo que obligó a Ginny a darle una tensa explicación a su horrorizada hija para dejarle claro que llorar mucho nunca provocaría que a uno se le caigan los ojos de verdad.

Las evidencias humanas más elocuentes de que los problemas de María dependen, en parte, de la oxitocina y del circuito del vínculo madre-hija surgieron en 2005, cuando un equipo de la Universidad de Wisconsin estudió a dieciocho niños y niñas, de aproximadamente cuatro años y medio de edad, que habían sido adoptados por familias estadounidenses. La mayoría de los niños habían nacido después de la caída de Ceaucescu y durante un período en que los orfanatos de Rumanía hacían todo lo posible por mejorar. Los niños habían vivido en alguno de esos orfanatos una media de algo más de dieciséis meses antes de que se los llevaran a Estados Unidos. En comparación con un grupo de control de niños y niñas, los niveles basales de oxitocina de los niños adoptados eran casi iguales.

Entonces el equipo de investigadores puso a los niños a jugar a un juego de ordenador sentados en el regazo de sus madres adoptivas. Cada pocos minutos, cada pareja madre-hijo hacía una pausa en el juego para susurrarse mutuamente algo al oído, para darse mutuamente palmaditas en la cabeza y para contarse ambos los dedos de las manos —actividades de contacto físico—. Los niveles de oxitocina de los niños del grupo de control aumentaban después de jugar con sus madres. Los niveles de oxitocina en los niños adoptados no se movieron.

Por supuesto, no todos los que tienen dificultades para sentir empatía ni todas las personas que sienten ansiedad se pasaron dos años en un orfanato rumano, y muy pocas personas que sí tuvieron una experiencia parecida manifiestan el

mismo tipo de efectos que María. Sin embargo, muchas personas sí tienen problemas con distintos tipos de barreras mentales y sociales que podrían remontarse al tipo de cuidados que recibieron a una edad muy temprana, algunos de los cuales reflejan de una forma asombrosa las variaciones que se apreciaban en las ratas de Champagne. Por ejemplo, cuando un equipo de investigación en el que se encontraba Michael Meaney, el mentor de Champagne, examinó el cerebro de individuos que se habían suicidado, descubrió que las personas que de niños habían padecido desatención o maltrato mostraban el mismo tipo de cambios epigenéticos que las ratas poco acicaladas. Eso no era válido para todas las víctimas de un suicidio; solo para las que habían sido maltratadas o desatendidas.

Christine Heim, antigua colega de Larry en la Universidad Emory, ha documentado un enorme incremento en las respuestas al estrés en mujeres que de pequeñas padecieron maltrato, desatención o relaciones problemáticas con sus progenitores. Cuando Heim, Larry y otros colegas experimentaron con mujeres que tenían un historial de maltrato durante su infancia, descubrieron que las concentraciones de oxitocina en el líquido cefalorraquídeo eran más bajas que en las mujeres que no habían sufrido maltrato. Eso era especialmente cierto cuando el maltrato había sido emocional más que físico. Los hombres experimentan unos efectos parecidos.

Que el maltrato y la desatención dan lugar a cambios en el cerebro podría parecer un hecho intuitivo, pero no hace falta una infancia dickensiana para embotar la respuesta empática de una persona. Todd Ahern lo descubrió cuando realizó un estudio especialmente provocativo en el laboratorio de Larry.

El ratón de campo de la pradera *(Microtus ochrogaster)* es una especie con un estilo de reproducción al por mayor, igual que sus primos la rata y el ratón. Pero, a diferencia de ellos, las familias de ratones de la pradera son la versión en roedor de la familia Cleaver de la serie *Leave It to Beaver*[8]. La mayor parte de las ratonas de la pradera generan una cantidad comparativamente grande de receptores de oxitocina en algunas áreas cruciales de su cerebro cuando se quedan preñadas y posteriormente paren. Por consiguiente, prestan mucha atención a sus crías y las lamen y acicalan a menudo. Es más, papá no copula con mamá para desaparecer del mapa de inmediato y marcharse en busca de otra hembra. Se queda y va a trabajar, a buscar comida. Cuando le toca a mamá salir a comer, el macho asume el mando en casa, mimando, custodiando, lamiendo y

acicalando a las crías. Los hijos e hijas adultos a menudo viven en la misma casa, aunque mamá y papá sigan haciendo nuevos hermanos y hermanas.

Lo único que tuvo que hacer Ahern para perturbar ese sistema social fue eliminar al padre. En las familias sin un padre, las madres solteras no compensaban la ausencia de su pareja por el procedimiento de incrementar sus cuidados para con las crías: estas recibían menos atención. Las crías hembras casi siempre acababan por evitar a los cachorros recién nacidos siendo vírgenes y, cuando llegaban a ser madres, cuidaban menos a sus propias crías. Tenían menos motivación para cuidar de los cachorros. Cabe destacar que tanto las hembras como los machos criados en familias con una madre sola también tenían dificultades para formar vínculos adultos con sus parejas, lo que hacía más probable que hubiera una nueva generación de familias monoparentales.

Hace casi treinta años, Dan Quayle, vicepresidente de Estados Unidos, provocó un gran alboroto al criticar que un personaje de la televisión fuera una madre soltera. Muchos progresistas acusaron a Quayle de desconocer la realidad de las familias monoparentales. Los conservadores insistían en que Quayle tenía razón. El experimento de Ahern con los ratones de campo no zanja la cuestión en un sentido ni en otro, pero lo que es cierto es que los hijos de madres poco cariñosas o los niños y niñas que han sido maltratados o desatendidos, tal y como reflejaba el estudio de Meaney sobre el suicidio, manifiestan unas tasas más altas de síntomas de depresión y de desórdenes de déficit de atención y/o hiperactividad cuando llegan a ser adultos, y a menudo las niñas acaban siendo también ellas madres poco afectuosas.

Eso no quiere decir que las madres solteras humanas estén abocadas a criar hijos problemáticos. Champagne puntualiza correctamente que es posible que lo que contribuye a que las ratonas de la pradera no cuiden bien de sus crías no sea la ausencia del padre de por sí, sino la perturbación de la estructura social habitual en una familia y la falta de compensación de esa perturbación. A diferencia de los seres humanos, los ratones de la pradera no tienen amigos, tías, tíos, abuelos o cuidadores de día que puedan intervenir y hacerse cargo de una parte de las atenciones que podría haber prestado el progenitor ausente. Champagne también argumenta que, incluso sin ese tipo de apoyo social, las madres humanas, a diferencia de los ratones de campo, pueden utilizar su gran córtex cerebral para racionalizar la necesidad de intensificar los cuidados y, con ello, intentar compensar el tiempo y las atenciones que dedicaría a sus crías el padre ausente, aun en el caso de que no les apeteciera en absoluto cuidar de su

prole.

En cualquier caso, actualmente, cada vez hay un mayor número de evidencias en el sentido de que las consecuencias de una variación en la vinculación madre-hijo en una fase temprana sí se manifiesta en una fase posterior de la vida y que ello influye en la forma en que amamos a los demás, en nuestras costumbres sexuales, en la forma en que criamos a nuestros propios hijos, incluso en la forma en que se desarrollan nuestras culturas y nuestras sociedades.

Lane Strathearn empezó a plantearse por primera vez de qué forma las fases tempranas de la vida afectan a la conducta de la persona adulta durante su formación como pediatra en Australia. Mientras trabajaba con una beca estudiando el maltrato y el abandono infantil, le produjo mucha frustración ver el daño que ya se había hecho. Quería saber lo que había posibilitado aquel daño, y sobre todo, cómo evitar que ocurriera.

Su primer estudio con imágenes del cerebro en Estados Unidos parecía confirmar que la recompensa cerebral era importante para la vinculación madre-hijo en los seres humanos, igual que en los animales de laboratorio, pero eso no lo sacaba de dudas acerca de por qué algunas madres pueden tener un menor apego a sus hijos que otras. Inspirándose en parte en trabajos de laboratorios como el de Larry, el de Meaney y el de Champagne, Strathearn quería saber si la experiencia de una madre humana en lo que respecta a los cuidados que recibió siendo niña podía influir en su propia forma de ser madre.

En primer lugar, Strathearn entregó a las futuras mamás un test denominado Entrevista de Apego de Adultos, una herramienta estándar de la psicología. La entrevista pregunta a las personas acerca de sus primeros recuerdos de infancia, les pide que piensen palabras con las que describir su relación con sus progenitores, la forma en que los padres afrontaban los sentimientos de angustia o decepción del entrevistado cuando era niño, cómo reaccionaban los padres si el entrevistado se lastimaba físicamente, cómo se sentía el entrevistado al estar separado de sus padres, etcétera. A continuación, la entrevista interroga a los sujetos acerca de su actual relación con sus hijos y sobre sus esperanzas para el futuro de esos hijos. El objetivo es clasificar a las personas por estilos de apego. Strathearn utilizaba tres categorías: apego seguro, apego inseguro/desapegado, y apego inseguro/preocupado.

Seguro quiere decir..., pues eso: seguro. Strathearn describe a una persona insegura/desapegada como una persona exteriormente no emocional, una especie

de señor Spock[9] al que no le afectan las demostraciones de sentimiento de los demás. Por ejemplo, un niño que ha sido educado con el precepto de que no debe llorar ni mostrarse consternado podría «poner cara de contento y seguir adelante», explica Strathearn. Una persona que tenga un apego de tipo inseguro/preocupado haría lo contrario, actuaría de una forma emotiva, y tomaría decisiones basadas casi exclusivamente en las necesidades del momento.

Tras el nacimiento de sus bebés, las mujeres regresaron, y Strathearn midió sus niveles basales de oxitocina en sangre. De la misma forma que los huérfanos del estudio de Wisconsin no manifestaban ninguna diferencia en los niveles basales, tampoco la había entre las madres que habían resultado ser seguras en el test y las que resultaron inseguras. Entonces, Strathearn hizo que las parejas madre-hijo jugaran durante cinco minutos. Las madres seguras mostraron un aumento mucho mayor en el nivel de oxitocina que las madres inseguras.

«Únicamente se dio aquella diferencia en la reacción de oxitocina durante ese período de interacción física directa con el bebé», dice Strathearn. «Eso encaja perfectamente con los modelos elaborados a partir de roedores en el sentido de que las experiencias en las primeras fases de la vida programan epigenéticamente el desarrollo del sistema de oxitocina».

Al examinar las imágenes obtenidas mediante un aparato de resonancia magnética funcional, las madres seguras presentaban una activación sensiblemente mayor de las regiones que producen oxitocina en el hipotálamo como respuesta a las fotos de sus bebés. Los centros más importantes de procesamiento de la recompensa se activaban en todas las madres, igual que durante el primer estudio por imagen que realizó Strathearn, donde las madres miraban a sus propios bebés. Pero al ver la expresión alegre de sus bebés, las madres que tenían una pauta segura de apego mostraban una activación más intensa que las madres con un apego más inseguro.

Cabe destacar que, cuando las madres miraban las caras tristes de sus propios bebés, las mujeres inseguras/desapegadas —las «señor Spock» (o, en este caso, «señoras»)— mostraban una mayor activación de una región del cerebro llamada la ínsula. La ínsula está fuertemente asociada a los sentimientos de que uno está siendo tratado injustamente, de asco y de dolor físico. Los centros de la recompensa de las madres seguras seguían activos. Si esos datos de las imágenes por resonancia magnética funcional reflejan de verdad lo que está ocurriendo en el cerebro, los cerebros de las madres con una pauta de apego seguro les estaban

diciendo que tenían que acudir al lado de sus bebés tristes y disgustados, mientras que los cerebros de las madres con una pauta de apego inseguro les estaban diciendo que evitaran a sus hijos.

«Tengo la impresión», reflexiona Strathearn, «de que, cuando una madre insegura/desapegada ve a su hijo contrariado, su cerebro, en vez de indicarle una reacción de acercamiento para ayudar al bebé, para hacer lo que el bebé necesite, activa más bien una señal de retirada. Le está diciendo: "Esto es doloroso, incómodo, difícil"».

En caso de que estos resultados describan realmente una relación de causa y efecto, eso no significa necesariamente que esas madres vayan a negarse a ayudar a sus propios hijos. Significa que, a nivel emocional, no están tan motivadas para hacerlo. Hay cierto desbarajuste en el aprendizaje basado en la recompensa de esas madres. Y si una madre se muestra desapegada o preocupada, su bebé tiene que idear la forma de hacer frente a ese fallo en el sistema, o bien expresándose, o bien desconectándose.

«Creo que es una cuestión de organización del cerebro», dice Strathearn. «Hablamos de "discapacidades", pero a mi juicio se trata de un proceso de adaptación de ese bebé en ese momento concreto». Si el entorno es caótico o está desorganizado —si, por ejemplo, una cuidadora esta consumiendo cocaína o existe violencia doméstica—, «para atraer algo de atención, el bebé tiene que amplificar su estado, manifestar una respuesta emocional exagerada, decir: "¡Estoy aquí! ¡Tengo unas necesidades!"». En sentido contrario, si una madre o un padre es frío y desapegado, puede que un bebé intente adaptarse por el procedimiento de volverse frío y desapegado también él.

En el caso de los bebés, es posible que esa conducta sea adaptativa. No obstante, más adelante, en el colegio, en las relaciones con su pareja, o en las relaciones con sus propios hijos, puede volverse desadaptada. Según Strathearn:

> Se dan casos de niños con trastorno de déficit de atención e hiperactividad, o con trastorno negativista desafiante y otras etiquetas que les colocamos a los niños, sin que seamos capaces de entender de dónde proceden esas conductas. A mi juicio, entre mis colegas de la profesión médica, muy pocos tienen conciencia de ello en su fuero interno. Para ellos, los genes lo explican todo. No reconocen que el entorno en que nos encontramos modifica el funcionamiento de los genes.

Esas adaptaciones también podrían afectar a la conducta sexual. Es posible que la experiencia límite de María haya dado lugar a una reacción extrema. Ella afirma que besar a Brad —las pocas veces que lo hizo— era agradable, pero que detestaba que él intentara tocarla. Dice que no quiere tener relaciones sexuales

«nunca jamás, ¡puf!, de ninguna manera». Cuando otro hombre, al que llamaremos Ward, intentó salir con María, también intentó tocarla. María sigue llamándolo «Ward manos asquerosas».

Sin embargo, puede que sea más frecuente el resultado opuesto. En una serie de experimentos realizados por Nicole Cameron, también en el laboratorio de Meaney en la Universidad McGill, las hijas de ratas poco acicaladoras tenían más encuentros sexuales y empezaban a tenerlos antes. Como explica Champagne, esa respuesta es una adaptación frente a un entorno estresante. «Si eres una rata o un ratón, lo mejor es estar muy angustiado y aparearse mucho», afirma. Semejante adaptación puede contribuir a que las hembras sobrevivan y se reproduzcan. Pero si se tratara de mujeres, diríamos que tienen poca autoestima y problemas de relación con el padre.

Si recordamos el capítulo anterior, a las hembras de roedores les gusta controlar la frecuencia de las relaciones. Si se les da la oportunidad, prefieren una estimulación intermitente porque así disfrutan más, y además desarrollan preferencias por los lugares y los compañeros sexuales con los que se aparean cuando pueden espaciar las relaciones. Las crías hembra de las madres roedoras muy acicaladoras exigen más tiempo entre las penetraciones. Si no consiguen ese tiempo o, sencillamente, si no quieren aparearse con un macho, adoptan una actitud agresiva hacia él poniéndose de pie como un boxeador e intentando noquearle. En uno de los experimentos, las crías hembras muy acicaladas por sus madres rechazaban aparearse con los machos la mitad de las veces.

Las hijas de madres poco acicaladoras raramente rechazan a un macho —tan solo el 10% de las veces, en un experimento—. Dejan que los machos se salgan con la suya y no insisten en espaciar tanto los encuentros. Adoptan la posición de lordosis en cuanto aparece el macho con intención de aparearse. Las hijas de madres poco acicaladoras son fáciles y empiezan su vida sexual antes que las crías que fueron muy acicaladas por sus madres. Los monos rhesus que se crían sin sus madres también experimentan un drástico descenso de los niveles de oxitocina, son más agresivos, son muy impulsivos, y demuestran tener muy poco autocontrol a la hora de buscar experiencias placenteras.

Los científicos sociales han descubierto que las chicas de familias con relaciones problemáticas entre padres e hijos suelen empezar a menstruar antes que las chicas de su misma edad. Empiezan antes a tener relaciones sexuales y no son tan selectivas a la hora de elegir pareja. Por consiguiente, tienen un mayor riesgo de embarazo durante la adolescencia y de acabar transmitiéndoles

esas tendencias a sus hijos e hijas.

Strathearn sugiere que esa mayor motivación sexual podría ser otro mecanismo de adaptación. Las personas que experimentaron un apego inseguro/preocupado, razona,

> [...] es posible que se dejen llevar —«me acostaré con el que se me ponga delante; y que sea lo que Dios quiera»—. No se piensa en las consecuencias. En el caso de quienes tuvieron un apego desapegado, es posible que utilicen el sexo de una forma cognitiva, algo así como: «Quiero conseguir esta meta, y tener relaciones sexuales con esta persona es un medio de conseguir lo que quiero». Es posible que el problema de conducta sea el mismo, pero detrás hay mecanismos cerebrales distintos.

Strathearn también se pregunta si el estrés familiar y el estrés del mundo moderno en general podría estar recreando entre las personas lo mismo que experimentan los roedores de un laboratorio.

> Puede que la causa sea el nivel cada vez mayor al estrés en las fases tempranas de la vida al que está siendo sometida la población. Me parece que en los seres humanos el estrés desempeña una función parecida. Si uno está en un entorno estresante y peligroso, la probabilidad de tener descendencia que sobreviva y prospere es menor, de modo que tener hijos más pronto podría ser un mecanismo de adaptación.

Aunque Strathearn admite que son solo especulaciones, este tipo de hipótesis entre el trabajo de laboratorio y las evidencias humanas suscita preguntas fascinantes y complicadas. Por lo pronto, Champagne es dolorosamente consciente de que los resultados que está obteniendo, e incluso simplemente la naturaleza de la investigación en sí, están cargados de potenciales conflictos políticos y sociales —una perspectiva que provoca en ella la inquietante visión de hordas de manifestantes desfilando por la Décima Avenida de Nueva York—. «Me alegra trabajar con ratas», dice con una sonrisa. «Trabajando con ratas no puedo meterme en demasiados líos». Aún así, Champagne no puede por menos que especular sobre en qué medida su trabajo, y el de muchos otros científicos, podría explicar las repercusiones de las tendencias en la forma de ser padres.

Cuando Champagne estaba en McGill, trabajó en un estudio con 120 alumnos universitarios. Los alumnos informaban de sus percepción de los cuidados y la atención materna que recibieron siendo niños. Quienes decían que sus madres estaban en la zona inferior de la escala del afecto experimentaban más estrés, y durante períodos más largos, cuando tenían que realizar alguna tarea que provocara ansiedad.

Por otra parte, dice Champagne entre risas, algunas de sus ratas de laboratorio

no paran de mimar y mimar a sus crías.

> Salen niños de mamá y niños no de mamá. Es realmente divertido ver la prole de las madres muy acicaladoras, porque lo único que hacen es mamar y mamar, y sus madres no lo paran, y está claro, desde la perspectiva de los cachorros, ¿por qué preocuparse? Si pueden recibir cuidados de su madre, ¿por qué hay que parar?

Esas crías de rata suelen actuar como si nada malo pudiera ocurrirles nunca, lo que a Champagne le recuerda a algunos de sus alumnos. A los alumnos suele resultarles chocante que les pongan una nota que no sea estelar. Cuando ocurre, Champagne a menudo acaba recibiendo una llamada telefónica de los padres. «Pues sí, recibo muchas llamadas. De hecho, a los profesores ya no nos está permitido hablar con los padres».

«Los hábitos en la forma de ser padres cambian, y, en plan anecdótico, puedo decir que los estudiantes que tenemos ahora son más dependientes y están mucho más necesitados, incluso en el contexto de una universidad, que en mi generación. Hablo con otros catedráticos y todos mencionan el fenómeno del “progenitor helicóptero”». (Curiosamente, los estudios han demostrado que, en algunos roedores, el alto nivel de oxitocina de las madres y su actitud muy acicaladora tienen mucho que ver con su agresividad hacia los demás. Puede que se trate de una conducta adaptativa, inducida por la oxitocina y por los vínculos afectivos, que lleva a algunas madres a defender con más vigor a sus crías).

Champagne también se pregunta en qué medida las diferencias culturales en la forma de criar a los hijos y en la estructura familiar pueden afectar al carácter de los países y plantea la necesidad de una intervención del Estado para ayudar a interrumpir el ciclo de privación emocional y social que puede transmitirse de una generación a la siguiente a través de los cambios moleculares en el cerebro. Por ejemplo, Champagne ha demostrado que una intervención temprana sobre la prole de una rata poco acicaladora puede modificar en cierta medida sus conductas ansiosas. Un experimento realizado en el laboratorio de Larry avala esa idea.

En 2011, Alaine Keebaugh, una de las doctoras asociadas del departamento de Larry, creó artificialmente más receptores de oxitocina en crías recién destetadas de ratón de la pradera. Cuando esas hembras se hicieron adultas, cuidaban voluntariamente de las crías ajenas y se convertían en el equivalente de una madre muy acicaladora. Larry supone que, incluso entre los inmaduros, el aumento de la estimulación de los receptores de oxitocina, acaso como

consecuencia de los juegos entre hermanos de camada, puede seguir formando la personalidad social.

Strathearn también cree que las terapias pueden ayudar a la gente. «Podemos ayudarlos a aprender formas de adaptarse y de compensar», afirma. No obstante, para mucha gente ya es demasiado tarde. «Las pautas congénitas ya están ahí, y resulta difícil o imposible revertirlas».

Un enfoque que ha demostrado ser eficaz a la hora de revertir esas pautas —por lo menos temporalmente, en experimentos limitados con personas— consiste en la administración de oxitocina. Ginny y Denny Marshall intentaron ayudar a María al viejo estilo. «Mi marido y yo decíamos: "Bueno, con amor y atención mejorará"», recuerda Ginny. «Y así fue, en cierta medida».

María no llora a menudo, pero que derrame alguna lágrima es todo un hito para Ginny. María también ha conseguido luchar contra sus propios miedos. Donó sangre, aunque al hacerlo sintiera una angustia abrumadora. «Tenía un miedo que ni te imaginas», dice Ginny. «Pero tiene fortaleza respecto a algunas cosas. Quiere hacer cosas, aunque esté aterrada». Además, a María ya no le dan miedo las cámaras, y hace muecas ante cualquier objetivo que se le ponga delante. Y poco antes de nuestra visita, durante lo que Ginny denomina uno de los «colapsos de María», esta llegó a pedirle a su madre que la abrazara. «Me dije: "¡Sí!"», cuenta Ginny, esta vez con una risa de verdad. «Me faltó tiempo para ir corriendo a darle un abrazo».

---

7 Canción infantil estadounidense muy sencilla, para interpretar en grupo como un canon *[N. del T.]*.

8 Esta popular serie estadounidense de finales de los años cincuenta y principios de los sesenta presenta el mundo visto a través de los ojos de un niño (Theodore Cleaver), y su familia es el estereotipo de la familia americana de la época *[N. del T.]*.

9 Se refiere al famoso personaje, medio humano medio vulcano, de orejas puntiagudas, de la serie de ciencia ficción *Star Trek [N. del T.]*.

CAPÍTULO 5

SÉ MI CHICO

El doctor H. W. Long ya estaba harto de hablar en voz baja. Sus colegas médicos habían intercambiado anécdotas sobre pacientes que sufrían distintos problemas sexuales. También había folletos y libros sobre sexualidad para uso exclusivo de la profesión. Pero los médicos casi nunca hablaban del asunto abiertamente con sus clientes, si es que alguna vez lo hacían. Por consiguiente, a juicio del doctor Long, el público no especializado era deplorablemente ignorante en materia de sexualidad. Sin embargo, los tiempos estaban cambiando. El armisticio acababa de poner fin a la I Guerra Mundial —durante la cual el propio Gobierno, preocupado por el hecho de que las enfermedades venéreas hubieran afectado a una cantidad tal de estadounidenses que se temía una escasez de tropas, había montado una campaña muy pública en favor del sexo seguro—, y las viejas convenciones sociales se estaban desmoronando. Así pues, en 1919, Long publicó un libro para todo el mundo: *Sane Sex Life and Sane Sex Living. Some Things That All Sane People Ought to Know About Sex Nature and Sex Functioning. Its Place in the Economy of Life, Its Proper Training and Righteous Exercise [Vida sexual sensata y cómo vivirla. Algunas cosas que todas las personas sensatas deberían saber acerca de la naturaleza y el funcionamiento del sexo. Su lugar en la economía de la vida, su práctica adecuada y su ejercicio justificado].* Era un libro tan claro como el que podría haber escrito cualquier gurú de la revolución sexual en los años sesenta e incluía instrucciones específicas y explícitas en todos los ámbitos, desde el grado del ángulo de penetración hasta cómo una esposa debía «levantar las caderas arriba y abajo, o balancearlas de un lado a otro, o hacerlas oscilar en círculo «una y otra vez».

¡Fantástico!

Aunque reconocía que había muchas posturas posibles para hacer el amor, Long insistía en las ventajas del coito cara a cara.

> En esta postura, cara a cara (¡y cabe destacar que esta postura para el coito solo es posible en la

> familia humana! Entre los meros animales, el macho está siempre sobre el dorso de la hembra. ¡Ellos —los simples animales— nunca pueden mirarse a los ojos ni besarse durante el acto! A ese respecto, se trata de otra diferencia muy marcada y significativa entre los seres humanos y todos los demás animales), es perfectamente natural y fácil para la unión de los órganos, cuando se han preparado adecuadamente, como hemos descrito anteriormente. Además, la mujer deberá colocar los talones en las corvas de su amante y rodear su cuerpo con los brazos.

Lo que se pretendía, según Long, era «excitar y distender aún más todos los órganos involucrados» al mismo tiempo que el marido y la esposa se miraban a la cara. (Actualmente, sabemos que en realidad los humanos no son los únicos que hacen el amor cara a cara; los bonobos lo hacen constantemente).

Joy King casi nunca tiene problemas con lo referente a lo de «excitar» y «distender» de los consejos del doctor Long, pero la parte del cara a cara le parece un asunto problemático. King es exvicepresidenta de proyectos especiales de Wicked Pictures, una de las mayores productoras del mundo de pornografía y actualmente trabaja como asesora. Empezó en esa industria en la década de 1980 y desde entonces se ha convertido en una especie de erudita en lo referente a lo que compran los consumidores de la corriente mayoritaria de la pornografía. Fue King la que transformó a una *stripper* desconocida con aspiraciones de actriz llamada Jenna Marie Massoli en el coloso de los principales canales de distribución conocida bajo el nombre de Jenna Jameson.

Wicked Pictures produce sobre todo las denominadas películas para parejas. Dado que ese género se abstiene de escenas extremas y perversas en aras de una fantasía más moderada, en su mayoría heterosexual, King intenta crear un imaginario que resulte atractivo tanto a las mujeres como a los hombres. A menudo asiste a las ferias para aficionados, a las convenciones y a los eventos en tiendas de venta al por menor. Mantiene una presencia en las redes sociales para poder hablar con los consumidores, sobre todo con las mujeres, y preguntarles lo que les gustaría ver.

King admite que es difícil generalizar, pero una cosa en la que la mayoría de las mujeres están de acuerdo es en que, aunque los cuerpos y las partes del cuerpo son gratas de ver, los rostros son esenciales. «Hace poco me presentaron a una directora que va a rodar una nueva línea para nosotros, y una de las cosas que comentamos acerca del mercado es la importancia del contacto visual», nos cuenta. «Necesitamos que esas dos personas se miren profundamente a los ojos. Por extraño que parezca, aquella directora decía que una de las cosas que resultan más difíciles de conseguir de los actores es que se miren a los ojos».

Una vez King intentó realizar un experimento por su cuenta, que consistía en

mirar deliberadamente a los ojos de la gente que se encontraba en las colas, en los cafés y en su trabajo. Descubrió que sus miradas provocaban que la mayoría de la gente se sintiera incómoda. «Sienten la necesidad de apartar la mirada», dice. Sin embargo, cuando mantiene relaciones sexuales con otra persona, habitualmente mira mucho a los ojos. Su compañero también la mira a los ojos a ella. No solo resulta cómodo, sino que parece algo esencial. King se dio cuenta de que generalmente la gente no se mira a los ojos —en el mundo animal a menudo se considera una amenaza— «a menos que mantengan algún tipo de relación, sobre todo en el caso de personas que tienen una relación y hacen el amor».

Por inverosímil que parezca, tanto los problemas que tiene King en sus películas porno como el ya centenario consejo del doctor Long tienen que ver directamente con los motivos que dificultan que María empatice con los demás, con el hecho de que las madres miren a sus bebés y, en última instancia, con la génesis del amor romántico humano.

Al igual que el vínculo madre-hijo, el amor es un proceso social. Empieza igual que empezamos nosotros: por la forma en que se organiza nuestro cerebro, incluso antes de nacer. Cabalga en nuestro cerebro a lomos de la concupiscencia, cuando las hormonas esteroides activan el deseo sexual. Tentados por la recompensa cerebral, al principio nos centramos más en el deseo, y después dejamos a un lado la urgencia de la pura pasión en aras de algo más profundo, más enriquecedor, más cautivador.

«Y dondequiera que crea que podría avistar al hombre atractivo, allí corre más alla de su deseo», le decía Platón a Fedro acerca de una mujer enamorada. «Y cuando le haya visto y se haya bañado en las aguas de la belleza, su angustia se aliviará, y se sentirá revivir, y dejará de tener tormentos y dolores». La semejanza entre la descripción que hace el filósofo de la conducta de una mujer cuando está enamorada y el impulso de cuidar a su hijo que siente una mujer que acaba de ser madre no es casual.

Cuando Ronnie Spector, la cantante de las Ronettes, le pedía a su pareja que fuera «su chico» *(Be My Baby),* estaba acertando de lleno. Larry está convencido de que el amor es una propiedad que surge de unas moléculas en un circuito neuronal específico, lo que nos lleva a la conclusión de que, en el caso de las mujeres, eso que denominamos amor romántico es en realidad el resultado de una adaptación evolutiva —un ajuste— de los circuitos neuronales que gobiernan la vinculación maternal, y de que nuestros cuerpos en sí —en

concreto, el pene del hombre y la vagina y los pechos de la mujer— han evolucionado para ayudarnos a activar ese circuito maternal cuando hacemos el amor. Argumentar que, en lo que respecta al cerebro femenino, los amantes varones son niños pequeños, da pie a todo tipo de chistes de comedias de televisión sobre el hecho de que los hombres se porten como críos cuando se ponen malos y que se aferren al mando a distancia del televisor como si se tratara de un chupete. Sin embargo, estamos convencidos de que ello explica los extraordinarios cambios que se producen en la conducta de una mujer cuando se enamora.

Si una estudiante de medicina asiste al «Burning Man»[10], disfruta de unas lujuriosas vacaciones haciendo el amor con un tipo que abandonó los estudios de bachillerato para dedicarse a llevar una página web para fanáticos de las Vespas antiguas y al cabo de poco tiempo anuncia que va a dejar la universidad para viajar con su chico a los conciertos del grupo Phish, es evidente que esa persona no está del todo bajo la influencia de su cerebro racional. Al igual que las mujeres que al principio se muestran ambiguas ante la idea de tener un bebé y que después rebosan de amor maternal, esa chica ha sufrido una transformación.

Es cierto, puede que el sexo no sea una condición previa para lo que habitualmente denominamos amor romántico humano. Algunas personas afirman que se «enamoran a primera vista» mucho antes de tener relaciones sexuales. La literatura caballeresca está llena de historias sobre el amor imperecedero que siente una persona por otra, pese a la ausencia total de pasión física. Hoy en día, las personas se encariñan con un compañero o una compañera de trabajo, con una persona amiga casada o con alguien que no corresponde a sus sentimientos —con personas que nunca podrán ser suyas sexualmente—. Puede que ese amor a distancia exista, pero no a lo que solemos calificar de ardiente pasión.

Por ejemplo, Maud Gonne «amó» a William Butler Yeats, el gran escritor irlandés. Su relación duró casi cincuenta años. Desde que se conocieron, en 1889, hasta la muerte de Yeats, en 1939, ambos interpretaron un *pas de deux* que unas veces resultaba romántico y otras doloroso.

Gonne —una mujer muy bella, actriz, intelectual, ferviente nacionalista irlandesa y católica, que creía en el misticismo— nunca tuvo mucho interés en explorar el aspecto físico del amor y el romanticismo con Yeats. Mantenía a raya al escritor, a base de insistir en que su relación era de amistad en el mundo real,

aderezada con amor espiritual en el plano astral. Gonne argumentaba que un amor místico era intrínsecamente más puro de lo que podía llegar a ser nunca una vil unión carnal. El amor a esa distancia, le decía ella a Yeats, le dejaba las manos libres para llevar adelante su obra literaria sin los aprisionantes enredos sensuales y emocionales que pueden dar al traste con las ambiciones de cada uno.

A Yeats esa actitud le resultaba enormemente frustrante. Le propuso matrimonio a Gonne en reiteradas ocasiones, y ella se negó una y otra vez. De modo que Yeats la puso —a ella o a algún avatar suyo— en un verso tras otro de su obra poética. Mientras tanto, Gonne rechazaba las constantes tentativas de Yeats de consumar físicamente aquel amor astral. Lo único que Yeats consiguió fue un beso en los labios en 1899.

Gonne no fue igual de fría con todo el mundo. Una breve aventura con un periodista francés dio como fruto el nacimiento de un hijo que murió a la edad de dos años. Tras la muerte del niño, Gonne y su amante hicieron el amor encima de la tumba de aquel. Gonne esperaba que el eventual bebé surgido de aquella unión fuera la reencarnación del niño muerto. Por el contrario, el coito dio lugar al nacimiento de una niña, Iseult. (Más tarde Yeats también le propuso matrimonio a Iseult).

En 1903, Gonne se casó con John McBride, un nacionalista irlandés. Aunque el matrimonio fue desgraciado, Gonne no recurrió a Yeats para disfrutar del amor romántico. Siguió considerándolo un amigo, y así se dirigía a él en sus cartas. En abril de 1908, Gonne le escribió una carta a Yeats desde París, donde vivía en aquella época. «Mi querido Willie», comenzaba diciendo. Era el tipo de epístola que un amigo le envía a otro contándole las últimas novedades. Y la firmaba así: «Siempre tu amiga, Maud Gonne».

En junio le escribía otra carta, llamándolo «amigo mío». En otra carta del mes de julio, Yeats era «Willie».

En aquella carta de julio, Maud volvía a hablarle de que le angustiaba la idea de una unión física. En comparación con un emparejamiento místico en el plano astral, a su juicio el sexo no sería «más que una pálida sombra». Firmaba la carta como «Maud Gonne».

Cuando Yeats recibió esa carta, escribió en un cuaderno que «el viejo terror al amor físico ha despertado en ella».

En una carta del mes de octubre, Gonne se dirigía a él como «querido Willie» y, una vez más, firmaba «siempre tu amiga, Maud Gonne».

Y entonces, tan solo dos meses después, en diciembre, Gonne se dirigía a Yeats con la palabra «queridísimo». En su carta le decía que lo añoraba físicamente. De repente, Maud sentía un deseo carnal tan fuerte por Yeats que rezaba para que ese deseo desapareciera. Firmaba la carta con la expresión «tuya, Maud».

Eso es un cambio de conducta bastante notable. Al cabo de veinte años, ¿cómo era posible que Yeats pasara de «amigo» y «Willie» a «queridísimo»? ¿Por qué, así, de repente, a Gonne le resultaba doloroso estar lejos de él?

Pocos días después de que Maud escribiera aquella carta, y tras dos décadas de insistencia por su parte en un amor estrictamente espiritual con Yeats, ambos finalmente consumaron su relación. Al parecer, aquel acto sexual alteró emocionalmente a Maud. A partir de entonces sintió por Yeats algo que no habían conseguido veinte años de proyecciones astrales.

En 2011, un equipo de científicos sociales procedentes de varias universidades y dirigidos por Joshua Ackerman, de la Sloan School of Management, del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), analizaron en profundidad ese tipo de transformaciones. Descubrieron que a las mujeres les hace más felices oír la expresión «te quiero» de boca de su pareja después de tener relaciones sexuales que antes. Las mujeres que participaron en el estudio también afirmaban que les parecía que sus parejas lo decían con mayor honestidad después de hacer el amor por primera vez, lo que implica que las mujeres otorgaban un mayor grado de confianza en sus hombres después de acostarse con ellos. Al tener una mentalidad teórica económica, el equipo atribuyó ese cambio de actitud a un razonamiento económico (tal vez inconsciente). Su hipótesis era que, una vez que las mujeres habían invertido en un «activo», el sexo, les alegraba saber que la inversión había resultado rentable. Un «te quiero» *antes* de acostarse por primera vez podía tratarse de una milonga de charlatán de feria concebida para llevarse a la cama a una mujer.

Puede que sea cierto. Pero también entra en juego un proceso cerebral inconsciente que refuerza ese cambio.

Ratonas de campo enamoradas

En la obra *Stage Kiss [Beso de teatro]*, de la dramaturga Sarah Ruhl, un marido que sorprende a su esposa en la cama con otro hombre le dice: «Eso no

es amor. Eso es oxitocina». Es una frase cómica que refleja la percepción cada vez más generalizada de que la oxitocina es la hormona del amor o un elixir del amor. La verdadera historia es un poco más complicada. Nosotros preferimos creer que la oxitocina es el portero del amor.

La mayor parte de lo que el mundo cree saber acerca de los efectos «amorosos» de la oxitocina procede del estudio de los ratones de la pradera. A menos que los ratones de campo le estén llenando a uno el jardín de agujeros, resulta difícil no tomarles cariño. Son roedores, así que están emparentados con las ratas, pero en la escala de «monería» de los roedores, los ratones de campo están en lo más alto, junto con las tamias y las crías de ardilla. Son unas pequeñas bolitas peludas —de unos doce centímetros de largo cuando están extendidas y con unos ojos que parecen diminutas cuentas negras—.

Hace tiempo que los biólogos se subdividieron en distintos grupos: están los de la mosca de la fruta, los de las ratas, los de los ratones y los de las lombrices, dependiendo del animal que utilicen para sus investigaciones. (Al lector le sorprendería lo mucho que saben algunos científicos sobre las relaciones sexuales de la mosca de la fruta). «Los de los ratones de campo» no aparecieron hasta más o menos la década de 1980, cuando Lowell Getz, zoólogo de la Universidad de Illinois, contrató a una joven científica llamada Sue Carter. Getz llevaba mucho tiempo estudiando las poblaciones silvestres de ratones de campo, sobre todo porque los agricultores los consideraban una plaga. Pero tras la llegada de Carter, el laboratorio de Getz empezó a realizar experimentos con ratones de campo en cautividad, en un intento de comprender mejor los motivos de su insólita conducta.

Cuando capturaba a los ratones de campo para sus investigaciones en su hábitat de las praderas del medio-oeste de Estados Unidos, a menudo Getz cazaba a dos ejemplares en cada trampa: un macho y una hembra. Resultaba bastante curioso. Con el transcurso del tiempo, se dio cuenta de que a menudo capturaba las mismas parejas de macho y hembra. Intrigado, Getz centró su atención en sus hábitos de apareamiento y descubrió que, una vez que las parejas macho-hembra se apareaban, hacían el nido y permanecían juntas. Eso sugería que los ratones de la pradera eran monógamos.

Las relaciones de los ratones de la pradera se asemejan mucho a las de los humanos. Incluso «quedan para salir». Cuando un macho encuentra a una hembra atractiva, la corteja. A diferencia del estilo directo de las ratas macho, que consiste en hacerle unas cuantas caricias en los costados a la hembra en celo,

darse un rápido revolcón sobre un colchón de virutas de madera, y una rápida despedida con la pata antes de ir en busca de otra hembra, el ratón de la pradera macho es prácticamente un Maurice Chevalier. Acaricia a su compañera con el hocico y la acicala, dedica un tiempo a la estimulación previa, y a continuación da comienzo a una serie de bailes de acercamiento que puede durar un día o dos. La hembra se lo pone difícil. Los circuitos de conducta sexual de la hembra obligan al macho a cortejarla para convencerla de que se aparee con él. A diferencia de otros roedores, que entran en celo, casi con puntualidad suiza, cada cuatro días, la ratona de la pradera se parece un poco a aquellas lagartijas que estudiaba Larry en la Universidad de Texas, que no desarrollaban los huevos hasta que las cortejaban. La ratona de la pradera no entra en celo hasta que su estrógeno se activa a causa de los aromas de feromonas de un macho que la corteje. El olor del macho es lo que excita a la hembra.

Si se tratara de una pareja de ratones de campo comunes *(Microtus pennsylvanicus),* el macho eyacularía y, sin siquiera prometerle a la hembra que ya la llamará, se marcharía en busca de otra hembra. Mientras tanto, su antigua amante se iría por ahí hasta encontrar un nido donde poder parir y cuidar de las crías, ella sola. Y cuando decimos «cuidar», queremos decir lo mínimo imprescindible. Las madres de *Microtus pennsylvanicus* son unas mamás minimalistas. Dan de mamar, pero al cabo de más o menos dos semanas se hartan y abandonan a sus crías. Tienen serios problemas de apego.

Por el contrario, los ratones de la pradera *(Microtus ochrogaster)* crean una familia de verdad. Las crías utilizan unos dientes especializados para la lactancia a fin de aferrarse con seguridad a los pezones de mamá, mientras que papá no anda lejos y colabora en los cuidados y la protección de los cachorros.

Lo diferente no es solo la formación de las familias: los ratones de la pradera ansían el contacto social. Si pueden, se pasan la mayor parte del día con un compañero. Los ratones de campo comunes, por otra parte, son solitarios, errantes, como Clint Eastwood en la película *Infierno de cobardes*[11], de acá para allá, y de un encuentro sexual a otro.

También existen importantes diferencias de conducta entre los individuos de la especie del ratón de la pradera, dependiendo de si se han apareado o no. En estado silvestre, los ratones de la pradera vírgenes de ambos sexos se relacionan libremente y pasan un rato con individuos de ambos sexos sin mostrar un apego particular por ningún compañero. Van haciendo amigos. Sin embargo, después

de aparearse, la nueva pareja explora en busca de un hogar seguro y confortable y seguidamente lo acondiciona para criar a su familia. El macho, a pesar de que tiene que salir de su nido para encontrar comida, siempre regresa, una y otra vez. Los miembros de la pareja se vinculan, dando muestras de lo que, a juicio de Larry, es un antecedente evolutivo del amor humano. Su vínculo es tan fuerte que, en la mayoría de los casos, si el macho acaba convirtiéndose en el aperitivo de un halcón, su compañera permanece soltera el resto de su vida, rechazando a todos los futuros pretendientes.

Esa conexión emocional y social hace que los ratones de la pradera sean un caso extraordinario entre los mamíferos. La monogamia entre los roedores es extremadamente rara, y se estima que tan solo entre el 3% y el 5% de todas las especies de mamíferos viven de forma monógama. Los ratones de campo comunes *(Microtus pennsylvanicus)* y los de montaña *(Microtus montanus)* son lo que los científicos califican, como lo haría una hermana de la caridad, de «promiscuos». Se aparean con múltiples parejas y no suelen sentar la cabeza. Los ratones de la pradera son un modelo a seguir de monogamia.

(Pero no son exactamente el modelo en que algunos han pretendido convertirlos. Contrariamente a lo que dice la propaganda de algunos sectores conservadores en materia social y religiosa y de los partidarios de la educación sexual centrada exclusivamente en la abstinencia, y que a menudo han utilizado el nombre de Larry para avalar sus proclamas mal concebidas, engañosas o incluso rotundamente falsas, para un biólogo la palabra «monogamia» no significa necesariamente una estricta exclusividad sexual. Aunque a menudo se considera monógama a la especie humana, por lo menos de acuerdo con la definición de los biólogos, algunas sociedades, tanto del pasado como de nuestros tiempos, no cumplen los requisitos: Abraham, del Antiguo Testamento; los primeros mormones; los varones musulmanes en algunos países; la comunidad de Oneida del siglo XIX en Estados Unidos, el pueblo toda de la India, donde las mujeres son poliándricas; algunos cultos religiosos dispersos en Estados Unidos; los círculos bohemios; los campus universitarios; la discoteca Studio 54 a finales de la década de los setenta. En la cultura de relaciones informales de pareja del siglo XXI, la mayoría de los seres humanos pasa por lo menos una parte de su vida sin ser sexualmente monógama. Eso puede ser cierto aunque una persona esté emocional y socialmente unida a otra. Me vienen a la mente los casos de algún jugador de golf profesional, de un montón de políticos

y de muchas mujeres maduras desinhibidas que llevan tangas de *lycra*. Más adelante examinaremos los encuentros extramonógamos. Por ahora, a efectos de comprender cómo en una determinada especie la hembra establece un vínculo de pareja con el macho, estamos hablando de una conexión emocional y social y no necesariamente de exclusividad sexual. Ese vínculo de pareja es lo que tienen en común los ratones de la pradera y las personas).

Se trata de una enorme diferencia entre los ratones de la pradera y los ratones de campo comunes, en materia no solo de conducta, sino también de sistema social. Sin embargo, ambas especies son casi idénticas en su aspecto físico y extraordinariamente parecidas en el aspecto genético.

Para averiguar lo que desencadena ese vínculo de pareja, en 1994 Carter ideó un experimento que resultó ser tan asombroso que se convirtió en la piedra fundacional de todo el campo del apego social. Inspirándose en los estudios realizados por Cort Pedersen y Keith Kendrick sobre el cuidado de las crías por parte de las ratas y las ovejas, Carter inyectó oxitocina en el cerebro de las ratonas de la pradera que no tuvieran ganas de sexo. Habitualmente, esas hembras no receptivas habrían rechazado cualquier aproximación para aparearse, y tampoco habrían creado ningún tipo de vínculo emocional con un macho. Como era de esperar, cuando Carter colocaba a un macho en compañía de aquellas hembras, estas no se apareaban. Aún así, establecían un vínculo con el macho como si se hubieran apareado. El aumento de un compuesto químico en el cerebro alteraba completamente la vida de una ratona de campo, precipitando la versión ratonil del amor y, sin quererlo, iniciando la moda de la oxitocina en la cultura popular. (Más adelante comentaremos algo sobre ese mito exagerado).

En 1994, bajo la dirección de Thomas Insel (que en el momento de escribir estas líneas es director del Instituto Nacional de Salud Mental de Estados Unidos), Larry y su colega Zuoxin Wang utilizaron unos ratones de campo apresados en Illinois para iniciar una colonia en la Universidad Emory. Desde entonces se ha convertido probablemente en la colección de ratones de campo más famosa de todo el mundo, y hay muchísimos ejemplares. Cuando Brian visitó la colonia por primera vez, le pareció que sus habitantes eran todos exactamente iguales (un ratón es un ratón es un ratón)[12], pero la colonia de Larry también contiene ratones de campo comunes. La búsqueda de lo que origina las enormes diferencias de conducta entre ambas especies sirve para esclarecer por qué María Marshall mira a la gente con unos ojos inexpresivos, o

cómo se forma el vínculo normal entre una madre y su bebé, o por qué la gente se enamora.

Tanto Larry como Insel se preguntaban en qué lugar del cerebro podía estar actuando la oxitocina para generar el impulso de la conexión emocional en las ratonas de la pradera. Como hemos visto, los receptores de la oxitocina de los circuitos de recompensa del cerebro contribuyen a motivar la vinculación entre madre e hijo. De este modo, el equipo de la Universidad Emory sospechaba, en primer lugar, que los ratones de la pradera debían de tener en su cerebro más células y fibras de oxitocina que los ratones de campo comunes. Wang demostró que no era así. Por el contrario, Insel descubrió que las zonas del cerebro que contenían los receptores de oxitocina eran radicalmente distintas en las dos especies. Y Larry descubrió que el núcleo accumbens de los ratones de la pradera era mucho más sensible a la oxitocina. El núcleo accumbens se convirtió en un nuevo sospechoso. El córtex prefrontal, que está conectado directamente con el núcleo accumbens, estaba, igualmente, repleto de receptores, de modo que también parecía un buen candidato. Larry y su equipo inyectaron o bien un antagonista de la oxitocina (un bloqueante de los receptores) o bien un producto inocuo en ambas estructuras, así como en una región de control que suponían que no intervenía en absoluto.

A continuación, provocaron que las hembras fueran receptivas poniéndolas en celo mediante inyecciones de estrógeno, y entonces organizaron una cita de veinticuatro horas de duración con un macho experimentado. Después, los investigadores realizaron un test de preferencia de pareja. Ataron al macho en un extremo de una caja rectangular de tres compartimentos, ataron a otro macho en el extremo opuesto y depositaron a la hembra en medio. En conjunto, las hembras a las que se había inyectado un producto inocuo o antagonista de la oxitocina en la región de control pasaban más del doble del tiempo acurrucadas a lado de su pareja original. Habían formado un sólido vínculo con su amado. Pero las hembras a las que se les habían bloqueado los receptores de oxitocina en el núcleo accumbens o en el córtex prefrontal pasaban la misma cantidad de tiempo en compañía de cada uno de los machos. No habían desarrollado una preferencia.

Eso demostraba que era preciso que se activaran los receptores de oxitocina de los centros de la recompensa del cerebro de las ratonas de la pradera para que desarrollaran vínculos con un macho. Pero eso no demostraba que el apareamiento en sí provocara dicha activación.

Posteriormente, Larry y Heather Ross, otra colega, crearon un método para muestrear de forma continua la liberación de oxitocina en el núcleo accumbens de las ratonas de campo adultas mientras interactuaban con los machos. Predisponían a las hembras mediante estrógenos para que fueran receptivas. Antes de las presentaciones, Ross tomaba una medición basal de oxitocina y el resultado era, bueno, casi nulo. La cantidad de oxitocina presente en el núcleo accumbens era tan minúscula que el medidor por microdiálisis que utilizaban, que era capaz de olfatear cualquier rastro superior a 0,05 picogramos por cada 25 microlitros (un picogramo es una billonésima de gramo), no detectaba nada.

A continuación, introdujeron a un macho sexualmente apetente en una jaula de rejilla y pusieron esa jaula dentro de la jaula de la hembra, de modo que los futuros amantes pudieran interactuar y hacer algunas de las cosas que hacen los ratones de campo, como olfatearse y tocarse. Pero los ratones no podían aparearse. Al cabo de dos horas, algunas hembras empezaron a registrar una minúscula cantidad de oxitocina. No obstante, desde un punto de vista estadístico, no existía una diferencia real entre los niveles registrados durante aquella interacción limitada y las mediciones basales anotadas al principio del experimento. Las hembras no tenían unos niveles medibles de oxitocina antes de encontrarse con los machos y prácticamente tampoco tenían oxitocina después de un encuentro sexualmente restringido.

Por último, Ross dejaba libre al macho para que la hembra y él pudieran hacer lo que quisieran, incluido aparearse. Varios de los machos, por el hecho de serlo, realizaron valerosos intentos. No todas las hembras eran igual de receptivas. Pero entre las que sí accedieron a aparearse, casi un 40% produjo unas cantidades medibles de oxitocina durante la cópula. Cuando Larry y Ross analizaron las mediciones de oxitocina de las hembras que se habían apareado y las compararon con las mediciones de las que no lo habían hecho, tan solo el grupo de hembras que se habían apareado presentaba un número significativo de ejemplares que hubieran producido cantidades apreciables de oxitocina en el núcleo accumbens. El apareamiento liberaba oxitocina, y esta llegaba al núcleo accumbens, que forma parte del centro de recompensa del cerebro que interviene en la sensación placentera que se deriva de cuidar de un bebé, de esnifar cocaína o de llevar puesta una diminuta chaqueta de cuero cuando uno es un ratón fetichista de los experimentos de Jim Pfaus.

Pero había un posible fallo: los ratones de campo comunes también reciben una recompensa cerebral por el sexo y, sin embargo, no establecen vínculos.

Wang, que para entonces estaba en la Universidad Estatal de Florida, zanjó la cuestión haciendo con la liberación de dopamina y la creación de vínculos lo mismo que habían hecho Larry y Ross con la oxitocina y los vínculos. Las hembras que se habían apareado presentaban un aumento del 50% en su nivel de dopamina en el cerebro. Por supuesto, el simple hecho de que el sexo elevara la producción de dopamina no demostraba necesariamente que la dopamina fuera imprescindible para la creación de vínculos. De modo que Wang utilizó fármacos en diferentes grupos de ratones de campo que incrementaban el número de receptores de dopamina activos, que aumentaban la activación de los receptores de dopamina, pero que bloqueaban los receptores de oxitocina, o bien que no tenían ningún efecto (un placebo). A continuación, realizaba un experimento similar al que había llevado a cabo Larry con los ratones de campo gigolós. Demostró que la dopamina era necesaria para crear vínculos. Wang llegó incluso a colocar hembras que no estaban en celo en una jaula durante tan solo seis horas —que no es un período suficiente como para crear un vínculo entre los ratones de campo sin que haya sexo entre ellos, y aquellos ratones no se aparearon— y logró unos fuertes vínculos en las hembras a las que se había administrado el activador de los receptores de dopamina, igual que el que había logrado Carter con las hembras que no se aparearon, pero que habían recibido dosis extra de oxitocina.

En resumen, tanto la oxitocina como la dopamina son necesarias para que las ratonas de campo creen vínculos, y ambos compuestos se liberan cuando la hembra se aparea. Si recordamos lo que veíamos en el capítulo anterior, tanto la dopamina como la oxitocina son necesarias también para la conducta maternal.

No obstante, lo que provoca la vinculación de pareja no es la presencia de esos dos compuestos neuroquímicos en sí mismos. Los ratones de la pradera, los ratones de campo comunes, las ratas y los ratones tienen todos ellos neuronas emisoras de oxitocina que se originan en el hipotálamo —principalmente en el núcleo paraventricular—. Unas fibras que aparentemente no están asociadas con dichas neuronas se esparcen por otras estructuras cerebrales como pajas que el viento se lleva de un pajar. Algunas de esas fibras acaban en el núcleo accumbens. La distribución de la oxitocina y de las fibras nerviosas no difiere mucho entre todas esas especies. De este modo, las ratas, los ratones, los ratones de campo comunes y de montaña que no establecen vínculos monógamos también tienen dopamina, oxitocina y receptores de ambas cosas en la cabeza, e, igualmente, todos ellos liberan esos compuestos químicos cuando se aparean.

Sin embargo, los ratones de la pradera tienen muchos *más* receptores de oxitocina en su núcleo accumbens.

Pero hay otra molécula que resulta esencial para la formación del vínculo de pareja. James Burkett, que trabajaba en el laboratorio de Larry, supuso que si la creación de vínculos implicaba activar el sistema de recompensa, era posible que para ello también hiciera falta heroína cerebral —los opioides— al igual que la precisan las ratas de Jim Pfaus para desarrollar preferencias sexuales.

Como explicábamos en el capítulo 3, el sexo también nos administra una inyección de opioides en el cerebro; ese pico es lo que provoca que el sexo sea tan placentero. Burkett descubrió que si bloqueaba los receptores de opioides, las ratonas de la pradera se apareaban, sí, pero después no establecían un vínculo con el macho. Les faltaba el chute de heroína en el cerebro.

Así pues, tanto la oxitocina como la dopamina y los opioides son necesarios para poner en marcha el amor en su versión de los ratones de la pradera. La oxitocina facilita el acercamiento. Los opioides actúan en sus receptores para crear la euforia del sexo. La dopamina ayuda al cerebro a enterarse exactamente de qué es lo que provoca esa euforia a base de grabar una asociación entre el estímulo —un macho en particular— y la recompensa.

Una vez más, tanto los ratones como las ratas, los ratones de campo y los seres humanos tienen oxitocina, dopamina y opioides. Pero existe una gran diferencia entre, digamos, la reacción de una rata promiscua y una ratona de la pradera tras recibir la dosis de dopamina y opioides. La rata asocia la maravillosa sensación de la cópula con el olor de los machos muy machotes. Los machos asocian esa sensación con el olor de las hembras en celo. A las ratas les da igual qué macho o qué hembra en particular origina esos olores; les vale cualquier pareja que huela como tiene que ser. Pero a los ratones de la pradera se les activan muchísimos receptores de oxitocina en sus circuitos de recompensa. Y como han descubierto Larry y sus colegas, la oxitocina es algo más que una molécula maternal, es algo más que una molécula que allana el camino para acercarse al otro. Es esencial para el secreto por antonomasia de la formación de los vínculos y la monogamia. Ese secreto es la memoria social.

La memoria social es distinta de otros tipos de memoria, como la que nos permite saber dónde hemos dejado las llaves del coche o, una vez que las hemos encontrado, idear un itinerario hasta la oficina que nos permita sortear el atasco que se ha formado porque un camión de colchones ha volcado en medio de la autopista. Por ejemplo, las personas que padecen una lesión en una parte de su

cerebro llamada giro fusiforme derecho (la región que nos ayuda a reconocer los rostros) habitualmente no tienen ningún problema para recordar que detestan el chucrut, que el miércoles tienen una reunión de trabajo y cómo superar todos los niveles de principiante del videojuego *World of Warcraft*. Pero son incapaces —en caso de que únicamente puedan ver su rostro— de reconocer a su propia madre. O a su cónyuge. O a cualquier otra persona que conozcan. Padecen una dolencia denominada prosopagnosia.

Los individuos que padecen prosopagnosia pueden prosperar, aunque sea con algunos momentos incómodos, porque la sociedad, así como sus amigos y su familia, los ayudan a compensar su dolencia. Oliver Sacks, neurólogo y escritor, es un buen ejemplo de ello: ha escrito sobre su propia prosopagnosia y sobre cómo se las apaña con ella. Pero la falta de memoria social en el caso de un animal en medio de la llanura o en la selva podría ser desastrosa. Si uno es un gorila y no es capaz de recordar que el macho de espalda plateada con cara de pocos amigos es el jefe, se está buscando una paliza. Los flamencos y los pingüinos también dependen de la memoria social. Viven en grupos de miles de aves que tienen un aspecto prácticamente idéntico. Sin embargo, los miembros de una pareja son capaces de distinguirse mutuamente entre la multitud porque a su cerebro se le da muy bien procesar la información social y grabar esa información en su memoria.

Los roedores también necesitan memoria social, que crean sobre todo mediante el olfato. Cuando se introduce a un animal nuevo en la jaula de otro animal, el residente emprenderá una enérgica «investigación» ano-genital. Igual que cuando dos perros se encuentran y se saludan, el roedor olfatea el culo y los genitales del recién llegado. Si se saca de la jaula al visitante y al cabo de diez minutos se lo devuelve a ella, el residente lo olfatea sumariamente una o dos veces, para asegurarse de que ya conoce al tipo, pero lo reconoce y a continuación vuelve a sus tareas cotidianas de roedor.

No obstante, lo más curioso de las ratas y los ratones es que, aunque poseen una memoria social, es una memoria bastante desastrosa, a menos que ocurra algo verdaderamente chocante, como una pelea a muerte. Al igual que los ladinos agentes de Hollywood, que se muestran encantadores y entrañables contigo durante los primeros minutos del brindis con champán con motivo de los Globos de Oro, y que después se han olvidado de quién eres cuando les llamas al día siguiente para intentar convencerlos de las bondades de tu excelente idea para un guion, las ratas y los ratones olvidan deprisa. Si se mantiene al nuevo

animal fuera de la jaula una hora, en vez de diez minutos, el macho residente volverá a investigarlo enérgicamente, porque ya no tiene ni idea de quién es ese animal. Las hembras de roedores tienen mejor memoria social que los machos, pero ellas también acaban olvidando.

Jennifer Ferguson, una colega de Larry, demostró que lo que desempeña un papel crucial en la capacidad de crear recuerdos de los individuos es la oxitocina cuando actúa en la amígdala cerebral. Primero provocó en los ratones el equivalente de una prosopagnosia, por el procedimiento de eliminar su gen de la oxitocina mediante manipulación genética. Obtuvo unos ratones que podían recorrer a toda velocidad los laberintos que se habían aprendido y encontrar comida en lugares donde la habían hallado anteriormente, pero que nunca conseguían recordar a otro ratón con el que acababan de encontrarse. Carecían totalmente de memoria social. Cuando el ratón iba perfumado con olor a limón o a almendra, el equivalente para los ratones de una plaquita de identificación, la cosa mejoraba, pero se debía a que estaban recordando un aroma no natural, no estímulos sociales propios de los ratones. Es como si Oliver Sacks no se acordara de un viejo amigo en un congreso al verle la cara, pero al leer su nombre en la plaquita le estrechara la mano efusivamente.

Cuando Ferguson inyectaba oxitocina en los ratones modificados genéticamente, su memoria social se restablecía. Administrar oxitocina al ratón *después* de que entrara en contacto con otro no servía de nada. Como descubrió Michael Numan, a quien ya nos referimos en el capítulo 4, cuando desconectó el área preóptica medial de las ratas y vio que las madres dejaban de cuidar a sus crías pero seguían buscando una recompensa alimenticia, la oxitocina resultaba crucial para procesar la información social, pero no de otro tipo.

Al cabo de veinticinco años de investigaciones, ahora está claro que el «amor» y la monogamia de los ratones de la pradera se reducen a un determinado conjunto de ingredientes: una respuesta placentera y un recuerdo fuerte y emocionalmente relevante del individuo con el que uno estaba interactuando cuando recibió la recompensa. Ese es el cóctel.

Cruzar el puente hacia la gente

Mucha gente, incluidos algunos científicos, pensaba antiguamente (y muchos lo piensan todavía) que ese tipo de investigaciones con pequeñas criaturas

peludas resultaban fascinantes, pero desde luego no eran muy aplicables a los seres humanos. Nuestros cerebros, grandes y racionales, habían logrado divorciarse de los impulsos animales, argumentaban. Quienes así pensaban se basaban en un datos incontestable: no existían experimentos con seres humanos. Y, si no se podía demostrar que el amor de un ratón de campo era en cierto sentido análogo al amor de una persona, la discusión no pasaba de ahí.

Markus Heinrichs no se propuso analizar el amor, para ser exactos, pero sí quería salvar la distancia que había entre los experimentos con animales y los seres humanos. Cuando Heinrichs, a la sazón un joven estudiante de doctorado de la Universidad de Tréveris, en Alemania, y actualmente director del departamento de Psicología de la Conducta en la Universidad de Friburgo, leía los estudios con animales, empezó a hacer campaña a favor de administrar oxitocina a las personas para ver si surtía los mismos efectos en su conducta.

«Pero nadie quería hacerlo», recuerda Heinrichs desde el sillón de su nuevo despacho de la Universidad de Friburgo. «Fui a ver a mi supervisor y le dije: “Me gustaría probar esto”, y él me contestó: “No, nadie hace eso”».

Había razones teóricas para que nadie lo hiciera, pero también existía una poderosa razón práctica. Dado que las hormonas como la oxitocina tienen efectos tanto en el cerebro como en el cuerpo, inyectarla en el torrente sanguíneo podría desencadenar unos efectos secundarios no deseados en el cuerpo —y dado que las moléculas son grandes, aparentemente no iban a poder traspasar la barrera hematoencefálica, así que no tenía sentido intentarlo de todos modos—. Además, muy pocos pensaban que una molécula pudiera tener un potente efecto en la conducta de las personas.

Heinrichs, un hombre alto, cordial, con cara de niño, quien, acaso para darse un aire de seriedad, prefiere utilizar las anticuadas gafas de montura redonda de los pensadores centroeuropeos de principios del siglo XX, estaba convencido de que la oxitocina podía ayudar a las personas con trastornos mentales como la ansiedad social o el autismo —o, por lo menos, podía esclarecer algunos de los mecanismos que hay detrás de esas desconcertantes dolencias—. Estaba decidido a intentarlo a cualquier costa y dedicó cinco años a asistir a congresos científicos y a insistir una y otra vez ante los científicos de su especialidad, incluido su supervisor, y siguió dando la lata hasta que logró superar las resistencias. Un experto le dijo: «¡Si tuviera algún sentido, alguien lo habría hecho ya en Estados Unidos!», recuerda Heinrichs, echando la cabeza hacia atrás

y soltando una carcajada. Finalmente, le autorizaron a realizar una pequeña prueba.

Dado que no había manera de garantizar que la oxitocina que se administraba a un ser humano penetrara en el cerebro, y por temor a la posibilidad de que causara daños, para la prueba utilizó a madres lactantes, ya que se sabía que la lactancia incrementaba de forma natural los niveles de oxitocina. A las mujeres se les pedía que dieran de mamar a sus bebés o que simplemente los tuvieran en brazos antes de someterse a una prueba de estrés. La prueba, creada en la Universidad de Tréveris, requiere que el sujeto hable sobre sí mismo ante un comité de entrevistadores de expresión imperturbable, y que, a continuación, vaya contando hacia atrás partiendo de una cifra elevada y restando de diecisiete en diecisiete, al tiempo que los entrevistadores corrigen abruptamente cualquier error e instan a los sujetos a ir cada vez más deprisa. (Pruébelo usted; es bastante estresante).

Las mujeres que habían dado de mamar mostraron un nivel de ansiedad significativamente menor sometidas al estrés. Heinrich concluyó que, a corto plazo por lo menos, el acto de dar de mamar anulaba la respuesta de estrés habitual. Dado que los niveles de oxitocina en sangre no cambiaron en ninguno de los dos grupos de mujeres, la diferencia en la respuesta de estrés debía de obedecer al aumento de la oxitocina del cerebro provocado por la lactancia. Ocurre exactamente lo mismo con las ratas y las ratonas de campo lactantes. A menos que exista un grave peligro, las ratas que están dando de mamar ignoran algunos estímulos que en otras circunstancias sí las estresarían. Además, las ratas no lactantes ven amortiguada su respuesta de estrés si se les administra una inyección de oxitocina en el cerebro.

En 1996, unos científicos alemanes informaron de una forma de sortear la barrera hematoencefálica, pero el método no recibió la atención que realmente merecía hasta 2002, cuando otros compatriotas suyos publicaron esa misma solución. Se trataba de una tecnología de una sencillez casi cómica. Formularon nebulizaciones nasales que contenían péptidos y descubrieron que, cuando se inhalaban por la nariz, el fármaco aparecía en el fluido cefalorraquídeo —el conducto que conecta el cerebro con el cuerpo— aproximadamente treinta minutos después.

Para entonces, Heinrichs se había trasladado a la Universidad de Zúrich. Pero, a modo de continuación de sus investigaciones en Tréveris, administró a un grupo de hombres *spray* de oxitocina o placebo y, a continuación, realizó con

ellos la prueba de estrés de Tréveris. Los resultados confirmaron el estudio realizado con las mujeres lactantes.

Aunque Heinrichs había luchado durante mucho tiempo para lograr realizar experimentos con oxitocina en seres humanos, porque consideraba que resultados como los que Larry había obtenido con animales podrían esclarecer el camino para ayudar a las personas, se quedó asombrado ante sus propios resultados. «Conseguimos un efecto tan acusado que nos preocupaba la posibilidad de que fuera imposible reproducirlos. Se trataba de unos efectos conductuales muy marcados».

No tenía por qué preocuparse. Sus primeros resultados con oxitocina intranasal se han reproducido y se han ampliado una y otra vez. La ciencia ha demostrado que los resultados con animales tienen un fuerte paralelismo en los seres humanos.

La memoria social fue uno de los primeros ingredientes del amor de los ratones de campo que se investigó con seres humanos mediante el uso de la oxitocina intranasal. Mientras que los roedores se basan sobre todo en el olor para distinguir a un individuo familiar de un extraño, nosotros dependemos más de nuestra vista. Utilizamos los ojos en combinación con la memoria social para decidir si la persona que estamos viendo es un amigo del trabajo, nuestro marido o nuestra madre, y también utilizamos esas mismas herramientas para adivinar los estados de ánimo y las intenciones de los demás. ¿Está coqueteando conmigo? ¿Está enfadada? ¿Ese tipo quiere atracarme? ¿Le pasa algo malo a mi bebé?

Cuando el psicólogo Adam Guastella, de la Universidad de Nueva Gales del Sur, en Australia, le pidió a dos grupos de voluntarios que observaran unas fotografías de rostros humanos que mostraban una expresión neutra —unas caras que no reflejaban ni enfado ni felicidad ni tristeza en particular—, descubrió que el grupo que había inhalado una dosis de oxitocina dedicaba mucho más tiempo a centrar la atención y observar los ojos de los rostros humanos, pese a que tenían instrucciones de mirar únicamente la boca. Al parecer, la oxitocina imprimía un sesgo a su cerebro para que dirigiera la mirada a los ojos de los demás. Al no existir ningún indicio evidente de emoción ni de intención en los rostros, los sujetos estaban intentando adivinar el pensamiento —inferir las emociones de los demás— a base de mirar a través de las ventanas del alma. Los voluntarios que habían inhalado una dosis de placebo no fijaban tanto la atención en los ojos.

Un experimento realizado en Suiza probaba la capacidad de los hombres no solo para recordar un rostro que habían visto antes, sino también para *reconocer* ese rostro. Los hombres estaban repartidos en dos grupos. Un grupo recibió una inhalación de oxitocina, y el otro grupo inhaló placebo. A continuación, los científicos mostraban a los hombres una serie de imágenes, entre las que había casas, esculturas, paisajes y rostros. Algunas de las caras tenían una expresión negativa, otras positiva, y otras neutra. A los sujetos se les pedía que evaluaran el grado de accesibilidad de cada objeto o de cada rostro, una tarea concebida para garantizar que examinaban cuidadosamente cada una de las imágenes.

Al día siguiente, los científicos sorprendían a los hombres al mostrarles la misma serie de imágenes, pero incluyendo nuevos rostros y nuevos objetos a fin de crear ruido visual. A continuación, les pedían que dijeran si recordaban la imagen con exactitud, si la recordaban vagamente pero no estaban seguros de su contexto, o si consideraban que la imagen era nueva. Cuando se trataba de recordar los objetos, no había ninguna diferencia entre los hombres que recibieron oxitocina y los que no. Sin embargo, al grupo que había inhalado oxitocina se le daba mejor recordar los rostros —el efecto secundario de los ratones con déficit de oxitocina, que recordaban todo tipo de información, pero no a otros ratones—. Es más, había una acusada diferencia en la forma en que los dos grupos de hombres evaluaban la familiaridad de los rostros. A menudo, los hombres que inhalaron placebo decían que reconocían algunas caras nuevas, cuando, por supuesto, no las habían visto antes. Los hombres que inhalaron oxitocina no cometían ese error con tanta frecuencia, ni mucho menos: se les daba mejor distinguir los rostros.

Además, las personas a las que se les administra oxitocina también tienen mayor tendencia a comunicarse con sus íntimos de una forma abierta y positiva. Veamos, por ejemplo, el caso de la «Pareja 35». El hombre —de unos treinta años de edad, que lleva pantalones negros, un reloj de pulsera y una camisa blanca y negra— de repente ha adoptado el aspecto universal de abatimiento en un hombre (los hombros bajos, caídos, la cabeza inclinada), que viene a decir que preferiría que le taladraran una muela a tener que estar en una habitación manteniendo esa conversación. Su novia, con la que lleva mucho tiempo, que también tiene unos treinta años, y que lleva puestos unos vaqueros y un jersey verde, no ha dicho nada para provocar esa reacción en él. Ha sido la forma en que lo ha dicho. Cuando él alega que su novia ha sido demasiado «controladora» cuando lo único que él quería era salir con sus amigos, ella le contesta que le

encantaría salir con él si se tomara la molestia de hacer de vez en cuando algo que a ella le interese, una contestación que parece conciliadora por parte de ella, pero nosotros, al igual que su novio, advertimos que la mandíbula de la mujer se proyecta hacia adelante, que sacude la cabeza y que ha empleado un tono de voz levemente socarrón. Es más, el novio está hipersensible a todos los indicios que ella le da porque acaba de inhalar un poco de oxitocina.

Estamos sentados a oscuras, en una pequeña aula de la Universidad de Zúrich. Y aunque estamos viendo un vídeo, sentimos algo de pena por el joven abatido que aparece en él —hasta que recordamos que él mismo se lo ha buscado—. Se ha presentado voluntario. Beate Ditzen, profesora de Psicología, antigua alumna de Heinrichs, y que anteriormente también había sido colaboradora de Larry, llevó a esa pareja a la habitación y les pidió que conversaran durante diez minutos sobre un tema que fuera motivo de conflicto en su relación, para que el hombre supiera a qué atenerse. Ditzen quería averiguar si la oxitocina tiene alguna repercusión efectiva en las relaciones humanas de la vida real —no solo en pruebas de laboratorio sobre economía o sobre lo que hacen los ojos al mirar unas fotos, porque, además de su trabajo académico, Ditzen es consultora de parejas—.

Al cabo de unos minutos, Ditzen interrumpe a la Pareja 35 y salta a la Pareja 31. (En total ha realizado pruebas con cuarenta y siete parejas heterosexuales). Ambos han inhalado placebo. Durante diez minutos, los dos hablan sobre ese clásico en materia de los conflictos de pareja: las tareas domésticas. La mujer afirma que, como a él no le gustan, no las hace y le deja todo el trabajo a ella. Él contesta que le encantaría hacerlo, pero… y, a continuación, viene una serie de endebles argumentos acerca de su horario de trabajo y de su falta de pericia en el técnicamente complejo arte de lavar los platos.

El lenguaje corporal y el tono de voz de esta pareja parecen exactamente iguales que las pistas sociales que aporta la Pareja 35. No somos capaces de distinguir quién ha inhalado el fármaco y quién el placebo. Ni tampoco Ditzen; tiene que consultarlo después en su historial. Teniendo en cuenta la imagen popular de la oxitocina como elixir de amor, cabría esperar que la pareja que ha inhalado el fármaco se abrazara y se besara como forma de solucionar el conflicto, pero los efectos del suplemento de oxitocina son mucho más sutiles. Ditzen logró resultados muy claros tan solo después de que un tercer experto independiente analizara cuidadosamente los vídeos en busca de conductas «positivas» —miradas a los ojos, sonrisas, toques, elogios, franqueza— y

«negativas» —retraimiento, críticas—. Los individuos de las parejas que habían inhalado oxitocina mostraban una conducta más positiva que negativa hacia el otro. Entre las parejas que inhalaron placebo, los individuos manifestaban una conducta más negativa que positiva. Una vez más, la oxitocina sesgaba el cerebro de los seres humanos hacia lo positivo en las relaciones reales. También atenuaba el estrés, igual que en los estudios anteriores, y reducía mucho los niveles de cortisol, una hormona del estrés. Eso significaba que las parejas que habían inhalado oxitocina estaban menos a la defensiva y eran más francas.

A modo de confirmación de los resultados de Ditzen, Adam Smith y Jeffrey French, de la Universidad de Nebraska, experimentaron con parejas monógamas de titís. Cuando Smith nebulizó oxitocina por la nariz de algunos titís, pero no por la de otros, los que habían recibido una dosis pasaban más tiempo acurrucados junto a su pareja. Pero cuando a los titís se les administraba un bloqueante de la oxitocina, ni siquiera compartían la comida con su pareja.

Con unos resultados como esos, no es de extrañar que a principios de 2012 un equipo de científicos israelíes informara de que los niveles de oxitocina permitían predecir el éxito de las relaciones. Midieron la oxitocina de parejas recién formadas y después realizaron un seguimiento a lo largo de seis meses. Las parejas que seguían con su relación original al cabo de seis meses eran las que habían mostrado un mayor nivel de oxitocina al principio.

La oxitocina no solo da un empujoncito al cerebro a favor de una comunicación social positiva y fomenta la adivinación del pensamiento, sino que incluso mejora la precisión de nuestros detectores internos de las emociones. «Todavía me sigo asombrando de que, con una única dosis de oxitocina, seamos un 50% más capaces de interpretar las emociones», se maravilla Heinrichs.

Aunque la precisión para interpretar las emociones mejora con la oxitocina, da la impresión de que existe cierto sesgo. Cuando se examinó en un aparato de resonancia magnética funcional el cerebro de algunas personas a las que se les había administrado oxitocina, se apreciaron diferencias en la activación de la amígdala cerebral, dependiendo de si los sujetos estaban viendo rostros temerosos o rostros felices. La activación se amortiguaba levemente ante un rostro temeroso y se amplificaba como respuesta a un rostro feliz, lo que sugiere que la oxitocina induce al cerebro a prestar más atención a los indicios sociales positivos, como las sonrisas y los destellos en las mirada, y menos a los indicios negativos.

Otros experimentos han demostrado que tanto los hombres como las mujeres

a los que se ha administrado oxitocina califican los rostros masculinos y femeninos como más dignos de confianza que las personas que inhalan placebo. Además de que los rostros parezcan más dignos de confianza, los rostros masculinos resultan más atractivos a las mujeres que han recibido una dosis de oxitocina. Después de que Heinrichs publicara su primer estudio sobre los efectos de una dosis intranasal, algunos colegas suyos del Departamento de Económicas de la Universidad de Zúrich realizaron un experimento donde se intercambiaba dinero de verdad entre «inversores» y «fideicomisarios» (equivalente a un agente de inversión). Descubrieron que los sujetos a los que se administraba oxitocina de verdad entregaban más dinero a los gestores que quienes inhalaban placebo. Confiaban más, un fenómeno análogo al observado en las mujeres que están más receptivas a oír «te quiero» de boca de un hombre después de acostarse con él por primera vez. El efecto desaparecía cuando se pedía a los sujetos que invirtieran su dinero a través de un ordenador. La oxitocina no baja las barreras frente a la asunción de riesgos de una forma universal. Únicamente funciona en situaciones entre personas.

Los sujetos de todos esos experimentos no tenían ni idea de lo que estaban inhalando. Como sugieren las sutiles diferencias entre las parejas del estudio de Ditzen, esas personas no son conscientes de ningún efecto en su conducta. «Siempre preguntamos a todos los participantes si han inhalado placebo u oxitocina, y nunca aciertan», informa Heinrichs. «Hace diez años yo habría afirmado que dudaba de que una hormona estuviera haciendo todas esas cosas. Ahora existen demasiadas evidencias».

Esa mayor conciencia de los indicios sociales, junto con un sesgo positivo, tiende a facilitar que la gente entable relaciones con los demás a base de reducir la aprensión —al igual que facilita que las nuevas madres se acerquen a sus bebés y cuiden de ellos e impulsa a los ratones de campo a asociarse entre ellos, lo que los hace vulnerables a un pico de recompensa cerebral sexual—.

No obstante, los efectos no son uniformes. La experiencia de María Marshall es un drástico ejemplo de cómo pueden manifestarse las variaciones en el sistema de la oxitocina en un ser humano. Y hay evidencias cada vez más abundantes de que una ligera diferencia en el gen que contiene la receta de los receptores de oxitocina puede contribuir a explicar variaciones más habituales en la forma de amar y de establecer vínculos entre los individuos.

Un equipo de científicos israelíes pidió a un grupo de hombres y mujeres que participara en un ejercicio de economía llamado el «juego del dictador». En

realidad no tiene mucho de juego. Una persona, el dictador, recibe una suma de dinero (en este caso, 50 puntos, donde cada punto equivale a un shekel israelí), y se le pide que decida cómo va a repartírsela con otra persona. La segunda persona tiene que aceptar la decisión. Nada más. Sin embargo, el juego ha demostrado ser un indicador bastante bueno del altruismo —cuanto más dinero se comparte, más altruista es el dictador—. Además, los científicos utilizaron un segundo ejercicio, llamado «orientaciones de valor social», que mide el grado de consideración del sujeto por los demás. Como cabría esperar, cuanta más consideración por los demás mostraban los sujetos, más compartían. Ambos indicadores guardaban una significativa correlación con una versión particular (el polimorfismo de nucleótido simple, o SNP) del gen responsable de los receptores de oxitocina. Quienes no tenían esa versión mostraban menos preocupación por los demás y compartían menos dinero. Cuando los científicos experimentaron únicamente con mujeres, los resultados fueron aún más acusados. Las mujeres que tenían una versión del gen daban una media de 18,3 shekels a la otra persona. Las mujeres que tenían la otra versión daban una media de 25.

¿Es posible que esa variación natural en un gen tenga alguna repercusión en el amor de la vida real? Utilizando una gran base de datos de parejas de gemelos, ambos varones, y gemelas, ambas mujeres, un grupo de investigadores suecos estableció la relación. Las mujeres portadoras de un determinado SNP tenían mayores probabilidades de ser menos afectuosas con sus maridos, de tener un riesgo significativamente mayor de sufrir una crisis conyugal, de haber padecido más problemas de relación durante su infancia y adolescencia (un fenómeno análogo a lo que ocurría con las crías de madres poco acicaladoras entre los roedores) y de obtener una puntuación algo más baja en comunicación en una escala que medía las conductas de tipo autista. A los hombres parecía no afectarles.

«Curiosamente», escribían los investigadores, «eso concuerda con los estudios realizados con ratones de campo, que muestran que las especies no monógamas de ratones de campo manifiestan una conducta menos asociativa que las especies monógamas, ya desde los primeros días de vida».

¿Por qué los hombres tienen un pene grande, las mujeres tienen

pechos grandes, y una mujer es como una oveja?

Un hombre y una mujer no necesitan inhalar oxitocina para acercarse y posteriormente confiar el uno en el otro, ni para establecer una relación, o para enamorarse. (Aunque eso no ha impedido que algunos comerciantes sin escrúpulos hayan intentado venderle «oxitocina» a los clientes fijos de los bares). Por el contrario, lo que necesitamos son mecanismos que incrementen nuestra oxitocina cerebral igual que lo hace en las mujeres que acaban de ser madres. Afortunadamente para nosotros, disponemos de esos mecanismos. Y las ovejas también.

La temporada de cría es un momento crucial para los criadores de ganado ovino. Que el año arroje beneficios o no depende de cuántos corderos sobrevivan. Cuando muere un cordero, habitualmente ocurre en el transcurso de los tres primeros días después de nacer —a menudo porque su madre ha muerto o porque, por algún motivo, lo ha rechazado y se niega a darle de mamar—. En cualquier caso, sería muy bueno para los ganaderos si lograran idear un método para que las ovejas adoptaran a los corderos huérfanos o rechazados. Pero, como hemos explicado, las ovejas no quieren amamantar a ningún cordero que no sea el suyo. Y son capaces de distinguir a su cordero de todos los demás, incluso en un prado atestado de recién nacidos, gracias a la fuerte huella sensorial y emocional —su memoria social— que su cría les ha dejado en el cerebro después de tanto olfatearle y de masticar su placenta.

Hace muchísimo tiempo, un pastor ideó la forma de convertir a las ovejas en madres adoptivas. Quién fue aquel pastor y cómo descubrió el truco es algo que se pierde en la noche de los tiempos. Puede que sea mejor para la reputación de aquel pastor que no conozcamos su identidad, porque su truco consistía en estimular la vagina y el cuello del útero de una oveja que acababa de parir. La forma exacta en que estimulaba la vagina y el cuello del útero de la oveja sigue siendo un misterio, pero es de suponer que se dio cuenta de que, al hacerlo con un cordero huérfano en las inmediaciones, la oveja dejaba mamar al codero extraño.

Keith Kendrick y Barry Keverne, un colega suyo de la Universidad de Cambridge, fueron pioneros en una gran parte de la investigación científica que hay detrás de la vinculación de las ovejas. Fue Keverne el que averiguó por qué funcionaba aquel viejo truco de pastor.

En 1983, Keverne y algunos compañeros suyos fueron a comprar unos materiales de laboratorio un tanto insólitos. Entraron en un *sex shop* y al cabo de poco rato salieron con un vibrador muy grande, lo que viene a demostrar que el señor Wizard[13] de la televisión tenía razón cuando decía que se puede utilizar todo tipo de objetos caseros para experimentar con la ciencia. Sea como fuere, utilizaron aquel vibrador para estimular la vagina y el cuello del útero de una oveja y descubrieron que incluso una oveja que no había parido (pero a la que anteriormente se había predispuesto mediante estrógeno y progesterona para simular un embarazo) mostraba «la gama completa de conductas maternales [...] al cabo de cinco minutos de estimulación vagino-cervical» (EVC). Las madres que acababan de parir no necesitaban ninguna preparación a base de hormonas. Kendrick descubrió que con cinco minutos de EVC manual se podía provocar que una oveja adoptara a un cordero ajeno —aunque ya hubiera establecido un vínculo con su propia cría— en un plazo de hasta veintisiete horas después de parir. Un montón de científicos procedieron a introducir la mano y sus «instrumentos de laboratorio» en la vagina de muchos otros animales y descubrieron que la EVC también funciona con las cabras y las yeguas.

En otras palabras, Kendrick y Keverne descubrieron que replicar la estimulación natural del parto provocaba que las ovejas establecieran un vínculo con un cordero extraño, independientemente de si ya habían establecido o no un vínculo con su propia cría o de si realmente habían parido o no. Ahora, el nacimiento podía disociarse de la vinculación entre la madre y su cría: era la estimulación de la vagina y el cuello del útero, así como la liberación de oxitocina que provoca esa estimulación, lo que desencadena el proceso de vinculación.

De hecho, aunque como anécdota resulta menos llamativa que la EVC, es posible inducir la vinculación en una oveja simplemente inyectándole oxitocina en el cerebro, concretamente en el núcleo paraventricular (NPV), el área donde se origina la oxitocina cerebral en el ser humano (y en las ovejas). Si se administra oxitocina a una oveja predispuesta a base de hormonas, esta adopta a un cordero ajeno en menos de un minuto.

La EVC también provoca la sobrecarga de la memoria social de una rata. Si se le aplica un masaje de EVC (y en caso de que usted se lo esté preguntando —¿por qué no habría de hacerlo?— para las ratas los técnicos utilizan una sonda, no las manos) a una hembra a punto de entrar en celo, o ya en él, y a

continuación se le coloca una inmadura a su lado, la hembra adulta seguirá reconociendo a esa cría cinco horas después. Eso demuestra que estimular la vagina y el cuello del útero provoca la segregación de oxitocina en el cerebro, lo que induce al aprendizaje por recompensa y agudiza la memoria social y el deseo de establecer vínculos.

Existen unos nervios que enlazan los genitales con el núcleo paraventricular de los roedores, un hecho que descubrieron Anne Murphy, la esposa de Larry, y sus compañeros de trabajo. La influencia de esas señales en las células que producen oxitocina es mayor en las hembras que en los machos, lo que tiene sentido, dado que el estrógeno incrementa la expresión de los receptores de oxitocina. Murphy cree que es probable que las células productoras de oxitocina se proyecten en las regiones del cerebro que regulan la conducta social, lo que a todos los efectos aglutina como una sola cosa el sexo y el amor entre los roedores.

Experimentos como los que han realizado Larry y sus colaboradores y colegas, y que demuestran que los ratones de campo que copulan de forma natural reciben descargas de oxitocina, dopamina y opioides en el cerebro —y que esos compuestos químicos son los que promueven el amor entre los ratones de campo—, son imposibles de realizar con seres humanos. De este modo, no podemos demostrar que la actitud de Maud Gonne con respecto a Yeats cambió debido a que ambos tuvieron relaciones sexuales. Pero caben pocas dudas de que durante el acto sexual y el orgasmo se libera oxitocina en el cerebro humano.

Se sabe que el cuerpo emite oxitocina en la sangre cuando las personas hacen el amor. Durante siglos, las comadronas le han dicho a las mujeres que es posible acelerar el parto por el procedimiento de mantener relaciones sexuales. En los tiempos modernos, los tocólogos han utilizado dilatadores e instrumentos parecidos a un globo lleno de agua para realizar esa misma tarea. La razón de por qué funcionan esos aparatos y por qué las relaciones sexuales pueden desencadenar el parto es que ambos estimulan la vagina y el cuello del útero, igual que cuando los ratones de campo copulan y cuando se practica una EVC a una oveja. También es altamente probable que al mismo tiempo se libere oxitocina en el cerebro, porque, como Murphy demostró con los roedores, el centro productor de oxitocina cerebral está conectado directamente con los genitales.

Al parecer, los seres humanos han evolucionado específicamente para aprovechar esos circuitos.

Puede que a muchos hombres les parezca una grata noticia que, en relación con nuestro tamaño corporal, estamos muy bien dotados. Tenemos el pene más grande de entre todos los primates. El tamaño medio del pene erecto de un gorila es de tan solo cuatro centímetros aproximadamente. (Que no se le suba a la cabeza. Los percebes tienen un pene que mide hasta ocho veces la longitud de su cuerpo). También es cierto que el tamaño cuenta.

Parafraseando la respuesta que le dio Abraham Lincoln, que tenía una considerable estatura, a un hombre que le preguntó cómo de largas debían ser las piernas de una persona (Lincoln contestó: «Lo suficiente como para que le lleguen al suelo»), a efectos de la reproducción, el pene solo tiene que tener una longitud suficiente como para depositar el semen junto a la abertura del cuello del útero. La vagina humana tiene una profundidad media de aproximadamente 63 mm, medida desde el cuello del útero, al fondo, hasta el introito, es decir el lugar donde estaría situado el himen, en la parte frontal. Teniendo en cuenta que el tamaño medio de un pene erecto, al margen de los actores porno, es de aproximadamente 13 centímetros, da la impresión de que el pene humano es un caso en que la evolución ha sobredimensionado nuestro equipamiento. La vagina es increíblemente flexible, razón por la cual es posible que un bebé de tres kilos pase a través de ella, de modo que es capaz de acoger incluso el pene de un hombre portentosamente bien dotado, sobre todo si la mujer está excitada sexualmente. Pero lo cierto es que la mayoría de los hombres tienen un pene que es sensiblemente más largo de lo necesario para depositar el semen en el lugar adecuado.

Los teóricos de la evolución llevan mucho tiempo preguntándose por qué nuestro pene es más largo que el de nuestros primos primates. Una teoría afirma que los hombres utilizan el pene como una forma de llamar la atención, al estilo de Anthony Weiner[14], algo así como la melena del león: con él estamos avisando a los demás varones de que somos unos machotes, así que cuidado con nosotros. Nuestros ancestros con penes más largos no permitían que los varones rivales se acercaran a las mujeres. Otra teoría sugiere que un pene tan largo evolucionó en el hombre porque nuestro semen compite dentro del canal vaginal con el de otros varones que pueden copular con la misma mujer justamente después que nosotros. Cuanto más cerca del cuello del útero consigamos depositar nuestro semen, más ventaja estaremos concediendo a nuestros nadadores en la gran carrera hacia el óvulo. Una tercera idea es que las mujeres son exigentes. A

diferencia de la mayoría de las hembras primates, las mujeres pueden tener más de un orgasmo. Cuando se dan cuenta de que el pene del varón es un instrumento muy útil para inducir dichos orgasmos, eligen a los hombres mejor dotados.

Nosotros estamos convencidos de que hay una forma mejor de explicar el gran tamaño del pene humano; es decir, que el doctor Long sabía muy bien lo que decía cuando escribió su tratado en 1919. Larry opina que el pene humano ha evolucionado como una herramienta para estimular la vagina y el cuello del útero, a fin de que se libere oxitocina en el cerebro de la mujer. Cuanto mayor es el pene, más eficaz resulta a la hora de provocar un aumento en el nivel de oxitocina durante el coito. Los picos de oxitocina ayudan a reducir cualquier temor o angustia que pueda sentir una mujer y a que se abra a las señales emocionales y sociales que le transmite su amante. Ella observa el rostro y la mirada del hombre y registra el contexto emocional en su amígdala cerebral. Probablemente se liberan dopamina y opioides. Mientras ella contempla a su amante de una forma que resultaría desconcertante en otros contextos, ella experimenta placer y lo asocia específicamente a ese hombre, igual que una madre sintoniza con su bebé. Se trata de un escenario mucho más erótico y placentero que cuando un pastor estimula a una oveja para que adopte a un cordero, pero el mecanismo es aproximadamente el mismo.

Un estudio realizado por Stuart Brody, de la Universidad del Oeste de Escocia, ha señalado que, por muy divertidos que sean, ni el sexo oral ni la masturbación ni cualquier otra forma de actividad sexual proporciona a una mujer la sensación de satisfacción general con la relación, incluyendo el «sentimiento de proximidad a su pareja», que crea el coito vaginal.

Somos conscientes de que tal vez parezca que somos defensores de la posición del misionero, pero el sexo cara a cara tiene otra ventaja: los pechos de la mujer están muy a mano.

En el capítulo 3 argumentábamos que la obsesión por los pechos era algo innato en el varón heterosexual y que Hugh Hefner se hizo rico explotándola. Desde nuestra más tierna infancia, los pechos han sido un elemento crucial en el imaginario erótico humano.

No obstante, los hombres no solo quieren ver los pechos. Claramente nos encanta jugar con ellos. Los chupamos, los mordisqueamos, los giramos como si fueran el dial de una radio. Cantamos *My Way* junto a ellos como si fueran un micrófono. No hace falta que estemos haciendo el amor para que practiquemos alguna de esas cosas, pero lo hacemos sobre todo durante el coito y somos los

únicos animales machos que lo hacen. Y desde el punto de vista de la reproducción, todo eso carece de sentido.

Sin embargo, juguetear con los pechos durante el coito es algo prácticamente universal. Cuando Roy Levin, de la Universidad de Sheffield, y Cindy Meston, de la Universidad de Texas, encuestaron a 301 personas (de las que 153 eran mujeres) acerca de los pechos y el acto sexual, descubrieron que estimular los pechos o los pezones incrementaba la excitación sexual en aproximadamente el 82% de las mujeres. En torno a un 60% le pedía explícitamente a su pareja que le tocara los pezones.

Al igual que el tamaño del pene en el varón, esta excentricidad de los humanos con las tetas lleva mucho tiempo intrigando a los biólogos de la evolución. Algunos conjeturan que unos pechos bien desarrollados almacenan una grasa que es necesaria, lo que, a su vez, indica al hombre que la mujer goza de buena salud y que, por consiguiente, es una candidata de primer orden para parir y criar a sus hijos. Pero los hombres no se distinguen por ser demasiado exigentes con sus parejas sexuales. Si el principal objetivo del sexo es transmitir nuestros genes, tendría más sentido tener relaciones sexuales con el mayor número posible de mujeres, independientemente de si son tan atractivas como la chica del mes del último número de *Playboy*.

Otra hipótesis se basa en el hecho de que la mayoría de los primates copulan con el macho penetrando desde atrás, tal y como decía el doctor Long. Eso podría explicar por qué las hembras de algunas especies de monos exhiben una publicidad tan elaborada en sus traseros. Los hombres, reza el argumento, necesitaban cierto aliciente erótico que les recordara cómo lo hacían nuestros ancestros evolutivos. De modo que los dos pechos en la parte delantera se hicieron más grandes para replicar el contorno del trasero de una mujer.

Sin embargo, solo existe una explicación neurológica para esta peculiaridad entre los humanos. Como veíamos en el capítulo anterior, los recién nacidos llevan a cabo una serie de elaboradas manipulaciones de los pechos de su madre no solo para conseguir que baje la leche, sino también para que se libere oxitocina, lo que facilita el establecimiento del vínculo, al inducir a la madre a que se aproxime emocionalmente a su bebé, y que de esa forma el bebé deje su huella sensorial en la amígdala cerebral de la madre. Además, el bebé también recibe una recompensa cerebral y una sensación de seguridad. La fascinación del varón por los pechos comienza ahí.

Más tarde, en una recapitulación de aquellos primeros momentos de nuestra

vida, utilizamos los pechos para contribuir a crear y mantener el vínculo amoroso. Los pechos, al igual que el pene, han ido evolucionando hasta convertirse en instrumentos para estimular la segregación de oxitocina a través del neurocircuito de la vinculación madre-hijo.

Manipular los pechos libera oxitocina, y no hace falta ser un bebé lactante para lograrlo. La lactancia, igual que el coito, se ha utilizado para provocar el parto desde la prehistoria. En algunas culturas antiguas, las comadronas colocaban a un bebé lactante junto al pezón de una madre con dificultades para dar a luz a fin de acelerar el parto. Desde entonces se han utilizado distintos métodos, como las ventosas, el masaje de los pechos e incluso frotar los pezones con algodón empapado en parafina. En 1973, unos médicos israelíes experimentaron con una bomba sacaleches corriente que manejaban las propias mujeres que se sometían a la prueba, y descubrieron que inducía el parto el 69% de las veces.

Existe una conexión neuronal directa entre los pezones y las neuronas oxitocinérgicas del cerebro. Cuando Barry Komisaruk, de la Universidad Rutgers, y Stuart Brody obtuvieron imágenes del cerebro de algunas mujeres estimulándose a sí mismas de distintas formas, descubrieron que estimular los pezones activaba el cerebro de un modo muy parecido a cuando se estimula el cuello del útero. Komisaruk y Rutgers plantearon la hipótesis de que ese tipo de estimulación provoca que el núcleo paraventricular segregue oxitocina, igual que ocurre con los roedores.

Esa correlación entre los pechos y la oxitocina explicaría por qué los varones son los únicos mamíferos machos fascinados por los pechos y por qué las mujeres son las únicas mamíferas hembras cuyos pechos se mantienen tersos aunque no estén dando de mamar. La especie humana es el único animal para el que los pechos se han convertido en una segunda característica del sexo femenino.

Para abundar en las evidencias de que el apareamiento entre humanos aprovecha el circuito de establecimiento del vínculo madre-hijo para crear el amor, un equipo de neurocientíficos del University College de Londres pidió a un grupo de mujeres que pasara por una máquina de resonancia magnética funcional y contemplara, igual que en otros estudios que ya hemos mencionado, fotos de sus bebés. Las imágenes resultantes se parecían mucho a las de otras pruebas de ese tipo. Se activaban las mismas áreas, lo que volvía a confirmar la existencia de un circuito de vinculación madre-hijo. A continuación, los

científicos pedían a las mujeres que miraran otro tipo de imágenes, como retratos de George Clooney, de extraños anónimos, de familiares suyos y de sus parejas. El efecto de mirar a Clooney no era ni remotamente parecido al efecto de mirar a sus bebés —como tampoco lo era el de mirar fotos de extraños, y ni siquiera fotos de sus familiares—. Pero cuando las mujeres miraban la foto de su pareja, las pautas de activación de su cerebro se superponían de una forma increíble con las pautas que se formaban cuando miraban a sus bebés.

Nadie puede intentar realizar con seres humanos el tipo de experimentos que Larry y sus colegas han realizado con ratones de la pradera. De modo que las evidencias que hemos presentado aquí no son una prueba definitiva, científica: constituyen una hipótesis. Pero cuando un ratón de la pradera se aparea, se activa un conjunto de neuronas que van desde el hipotálamo hasta la pituitaria. Las fibras que se han desperdigado del haz central que va hasta la pituitaria, y que han conseguido llegar hasta el núcleo accumbens, también se activan. Las imágenes obtenidas por resonancia magnética funcional muestran que las mujeres que contemplan fotos de sus bebés y de sus parejas utilizan las mismas estructuras cerebrales; se trata de las mismas áreas y de las mismas neuronas que controlan la conducta maternal, tanto en los ratones de campo como en las personas.

Si la teoría de Larry es correcta, cabría preguntarse por qué a los intérpretes que trabajan para Joy King les resulta tan difícil mirarse a los ojos. ¿Por qué no se enamoran cada vez que actúan? ¿Por qué William Butler Yeats escribió uno de sus más famosos poemas, *No Second Troy* (que empieza así: «¿Por qué la culparía de que colmara mis días de aflicción...?»)[15], después de que Gonne volviera a distanciarse de él? ¿Por qué el sexo durante las vacaciones no siempre da paso a una monogamia con amor?

Como hemos mencionado, el contexto es importante: el decorado de una película porno no es precisamente romántico, ni siquiera demasiado sexy. Y lo que es más importante, como demuestran los ratones de Pfaus, desarrollar un fetiche exige algo de práctica. En su papel de portero, la oxitocina simplemente abre las puertas al amor. Hace falta pasar por esas puertas unas cuantas veces y en las condiciones adecuadas. Y, aun así, tiene que renovarse constantemente. El ligue de una noche puede hacernos creer, o no, que estamos enamorados, pero cualesquiera que sean sus efectos acabarán borrándose.

El sexo en el ser humano no solo tiene que ver con la reproducción y la

transmisión de nuestros genes. La mayoría de los mamíferos se vuelve sexualmente receptivo únicamente durante la fertilidad. Pero los seres humanos hacen el amor incluso cuando no hay ninguna posibilidad de fertilizar un óvulo. Por consiguiente, el sexo debe de tener algún otro cometido, aparte de crear más personas. Estamos convencidos de que durante la evolución humana, el mecanismo de vinculación madre-hijo, que comparten todas las especies de mamíferos, se ha ido adaptando a fin de que las mujeres puedan utilizar las relaciones sexuales para establecer un vínculo o para mantenerlo.

Dicho de otra forma, los hombres utilizan su pene y los pechos de sus parejas para incitar a las mujeres a que cuiden de ellos. (Puede que alguna mujer quiera tenerlo presente la próxima vez que un hombre utilice la boca para imitar el ruido de una lancha fueraborda en el canalillo de sus pechos). Las mujeres también quieren algo, por supuesto, y, como vamos a ver a continuación, para conseguir ese algo, también ellas se aprovechan de un inveterado circuito que tienen los hombres.

---

10 Evento anual de inspiración ecologista dedicado a la autoexpresión y la autosuficiencia de los participantes, que se celebra en el desierto de Black Rock, en el Estado de Nevada *[N. del T.]*.

11 El título original de la película es *High Plains Drifter* (el que vaga por las mesetas) *[N. del T.]*.

12 «A vole is a vole is a vole», en el original, paráfrasis del verso «A rose is a rose is a rose» del poema *Sacred Emily,* de Gertrude Stein, que se ha convertido en una frase hecha para expresar «las cosas son como son» *[N. del T.]*.

13 *Watch Mr. Wizard* fue un programa de divulgación científica para niños muy popular en Estados Unidos, que se emitió ininterrumpidamente desde 1951 hasta 1965 *[N. del T.]*.

14 Diputado de Estados Unidos que se vio obligado a dimitir por enviar fotos íntimas a un grupo de seguidoras de una red social de Internet *[N. del T.]*.

15 Traducción de Enrique Caracciolo Trejo, *Antología bilingüe,* Alianza Editorial, 2010 *[N. del T.]*.

CAPÍTULO 6

SÉ MI TERRITORIO

Al igual que le ocurría a Markus Heinrichs antes de realizar sus propios experimentos, es posible que usted también dude de que una molécula, o incluso una serie de moléculas, pudiera estar realmente en el origen de algo tan complejo como el amor humano. Aparentemente, esa idea vendría a mermar el papel que desempeña el libre albedrío en la que tal vez sea la decisión más importante de nuestra vida. Nosotros elegimos cuándo hacemos el amor. Elegimos con quién vamos a hacer el amor y elegimos a la persona que vamos a amar. Eso es lo que cree la mayoría de la gente. Pero aunque nuestra intención no es insinuar que el libre albedrío no desempeña *ningún* papel, pretendemos demostrar que los seres humanos están fuertemente influidos por los compuestos neuroquímicos, que en realidad el amor humano es la consecuencia de la acción de dichos compuestos en determinados circuitos de nuestra cabeza y que el «cómo» del amor —incluso nuestra capacidad de comprometernos de verdad con el amor monógamo— varía, según los individuos, de acuerdo con unos acontecimientos genéticos y ambientales sobre los que tenemos muy poco control.

Para apreciar el relevante papel que tienen los compuestos neuroquímicos y desde hace cuánto tiempo lo tienen, hemos acudido al laboratorio de Kathy French en la Universidad de California, en San Diego, situado en lo alto de una meseta desde la que se divisa el océano Pacífico. French estudia las sanguijuelas. Lleva muchos años estudiándolas, lo que le da un aire un tanto excéntrico. Pero French no tiene en absoluto el aspecto que cabría imaginar de una aficionada a las sanguijuelas chupadoras de sangre: sombría, gótica, misántropa. Es una mujer rubia, alegre, menuda y enérgica que perfectamente podría haber sido animadora del equipo de fútbol de su instituto.

Cuando French y su ayudante Krista Todd, becaria de posdoctorado, nos conducen a una habitación diminuta y llena de vapor —en realidad es un armario de grandes dimensiones— donde se guardan las sanguijuelas, no hay gran cosa que ver, salvo unos pequeños acuarios de vidrio colocados sobre una serie de

estantes. Dentro de cada pecera, además de un poco de agua y algo de musgo, hay unas cuantas sanguijuelas que están..., bueno, sin hacer nada. Si hubiera que definir la actitud de estas sanguijuelas, podría decirse que lo suyo es una arrogancia consentida. Resultaría fácil confundirlas con unos caracoles muy mimados metidos en su concha. Las sanguijuelas miden unos ocho centímetros cuando están replegadas en sí mismas (y están así casi todo el tiempo, aunque pueden extenderse hasta una longitud de unos veinte centímetros). A menos que uno las toque, lo único que hacen —entre sus ocasionales almuerzos de sangre— es holgazanear, inmóviles, al borde del agua, igual que si Jabba el Hutt[16] estuviera de vacaciones en Aruba.

No obstante, Kathy French es capaz de recitar todo tipo de datos sobre sus sanguijuelas, igual que una niña de trece años hablando del pelo de Justin Bieber. *Hirudo medicinalis*, la sanguijuela medicinal, forma parte de una familia de animales denominados anélidos. Las lombrices de tierra son anélidos y, de hecho, las propias sanguijuelas son lombrices. Nadie sabe lo antiguas que son las sanguijuelas desde el punto de vista evolutivo, pero son muy, muy primitivas. Se han encontrado fósiles de anélidos en rocas de una antigüedad aproximada de 500 millones de años, del período Cámbrico. Las *Hirudo* probablemente no sean tan antiguas, pero las sanguijuelas holgazanas de las peceras de French son una reliquia viviente, cuyos ancestros yacían por ahí de una forma muy parecida, junto a alguna charca cenagosa, mucho antes de que los ratones de campo, las ovejas o las personas —o que cualquier mamífero— hollara la Tierra.

Todas las *Hirudo* son hermafroditas; cada ejemplar tiene a la vez gónadas masculinas y femeninas. Puede que parezca una cosa bastante práctica, pero, a pesar de que poseen el equipamiento de ambos sexos, las sanguijuelas no pueden autofertilizarse. De hecho, el sexo entre ellas es un asunto bastante poco práctico.

En primer lugar, la sanguijuela tiene que encontrar una pareja. Como no tienen ojos, French cree que las sanguijuelas «saborean» el entorno en busca de candidatos cercanos, probablemente utilizando los sensores químicos que tienen en los labios. French supone que lo que detectan por el sabor es la orina, que sale a través de los poros de la parte inferior del cuerpo de las sanguijuelas. Cuando una sanguijuela tiene ganas de sexo, levanta la cabeza igual que una cobra y se relame abriendo y cerrando los labios, como una anciana desdentada mostrando sus encías, con la esperanza de detectar algún rastro de apetitosa orina, y de que

esa orina contenga indicios de que alguien está dispuesto a aparearse. Están buscado información social sobre parejas receptivas. French no ha podido demostrarlo hasta ahora, pero dice que «deben de tener alguna forma de detectarlo, de lo contrario acabarían violándose unas a otras constantemente».

Una vez que la sanguijuela ha encontrado pareja, tiene que desplegar toda una elaborada coreografía. Otro tipo de poros, denominados gonoporos, también situados en la parte inferior del cuerpo de la sanguijuela, conducen a los órganos sexuales. El pene está ubicado en un gonoporo del quinto segmento corporal. El gonoporo femenino está situado tan solo un segmento más abajo, en el sexto. Así pues, si uno es una sanguijuela, tiene que asegurarse de alinear su quinto segmento corporal con el sexto segmento de su pareja, y viceversa —lo que no resulta fácil—. Para lograrlo, las sanguijuelas tienen que dejar al descubierto la parte inferior de sus cuerpos, y a continuación enroscarse *(screw)*. Lo decimos en sentido literal[17], ya que se enroscan entre ellas, formando lo que French define como un «cordón de teléfono», porque cuando lo hacen parecen un resbaladizo cable en forma de espiral.

Resulta difícil imaginar a una pareja de perezosas sanguijuelas, que normalmente se dedican a holgazanear junto a una charca, haciendo una cosa semejante. French está convencida de que las sanguijuelas únicamente dejan al descubierto la parte inferior de su cuerpo, de que tan solo realizan movimientos al estilo de las cobras y se enroscan como un cordón de teléfono cuando están intentado aparearse, y solamente entonces. Existe una buena razón de que normalmente quieran evitar una conducta tan extravagante: resulta muy peligrosa. Cuando las sanguijuelas se enroscan, son vulnerables a los depredadores.

Sea cual sea el factor desencadenante de esa conducta, debe de ser tremendamente potente para que las sanguijuelas dejen de prestar atención a su propia seguridad. Pero, aunque hace muchos siglos que las *Hirudo* se utilizan en medicina, y pese a que se han ganado un hueco aún más importante en la medicina moderna, nadie sabía lo que provocaba que de repente las sanguijuelas decidieran enroscarse, hasta que French oyó una charla de un científico de la Universidad de Utah en un congreso. El científico, Baldomero Olivera, estaba hablando del veneno que utilizan los caracoles cono para cazar a sus presas, que normalmente son algún tipo de lombriz marina —otro anélido—. El veneno del caracol cono contiene neurotoxinas. Al ver una oportunidad, French se dijo:

«Hmm, nosotros tenemos lombrices anélidas, y tú tienes esos agentes neuromusculares. Nos encantaría probarlos en nuestros animales».

Los dos laboratorios empezaron a colaborar. El equipo de Utah destiló el veneno de los caracoles cono para separar sus componentes químicos y envió algunos de esos ingredientes al equipo de San Diego, que los inyectaba en las sanguijuelas, esperaba a ver qué ocurría y después informaba a Utah. Ambos laboratorios suponían que las pruebas se prolongarían durante varios meses, si no años. Sin embargo, casi de inmediato, French se llevó una gran sorpresa.

«Tan solo hicieron falta tres iteraciones antes de que descubriéramos que un subconjunto de aquel veneno generaba todas las conductas reproductivas» de la sanguijuela —los gestos de cobra, el enroscamiento— aunque no hubiera una pareja en las inmediaciones, recuerda French. Resultó que aquel subconjunto estaba disponible en la mayoría de las empresas de suministros químicos. De modo que French adquirió cierta cantidad. Cuando se la inyectaba a las sanguijuelas, estas llevaban a cabo lo que French ahora denomina «flirteo ficticio». Empezaban a intentar aparearse. (Todd había sugerido «coito ficticio», que en realidad se ajusta más a lo que ocurre, pero French decidió que el término no habría quedado muy bien en los carteles de los congresos científicos).

Para mostrarnos lo poderoso e inmediato que es el efecto del compuesto químico, Todd agarra una fina jeringa y coloca la aguja encima de una sanguijuela que está sola en un contenedor de plástico con muy poca agua. Totalmente extendida, esa sanguijuela mediría unos doce centímetros, pero, como es habitual, no está extendida; está haciendo lo típico que hace una sanguijuela: el vago. Todd le pone la inyección, y, al cabo de unos dos minutos, la sanguijuela asienta la cola en el fondo del contenedor y empieza a extender y retorcer el resto de su cuerpo para dejar al descubierto su parte inferior, a abrir la boca y a moverse de una forma muy parecida a como lo haría un cordón telefónico viviente. Al final, empieza a sacar la punta del pene a través del gonoporo masculino.

Todd pincha a la sanguijuela con la punta de la jeringuilla. Normalmente, una sanguijuela saldría corriendo. Pero a esta sanguijuela no le afecta el dolor; sigue y sigue enroscándose. El equipo del laboratorio de French ha llegado a dar descargas de electricidad estática a las sanguijuelas en fase de cordón enroscado, y ni se han inmutado. Están completamente dominadas por esa reacción al estímulo del apareamiento. No hacen otra cosa que no sea intentar aparearse. Es posible que el veneno del caracol cono haya ido evolucionando hasta contener

un compuesto químico que desencadena la respuesta de apareamiento de las lombrices marinas, lo que le permite al caracol convertir las lombrices en indefensos aperitivos.

Ese compuesto, el mismo que excitaba sexualmente a las sanguijuelas de French, se llama conopresina. La sanguijuela tiene un compuesto parecido, llamado anetocina. También los seres humanos tenemos un compuesto análogo; mejor dicho, dos: la oxitocina y la vasopresina.

Los orígenes de la oxitocina y la vasopresina humanas se remontan a hace unos 700 millones de años. En algún momento, a lo largo de la evolución, el gen responsable del compuesto químico que generaba la conopresina y la anetocina se escindió en dos genes íntimamente relacionados entre sí, que acabaron siendo los responsables de la vasopresina y la oxitocina. Todos esos compuestos químicos están formados por una cadena de nueve aminoácidos. Por ejemplo, he aquí la cadena de la anetocina:

Cys•Phe•Val•Arg•**Asn•Cys•Pro**•Thr•**Gly**.

Y esta es la cadena de la conopresina:

Cys•Phe/Ile•Ile•Arg•**Asn•Cys•Pro**•Lys/Arg•**Gly**.

Esta es la oxitocina humana:

Cys•Tyr•Ile•Gln•**Asn•Cys•Pro**•Leu•**Gly**.

Por último, he aquí la vasopresina humana:

Cys•Tyr•Phe•Gln•**Asn•Cys•Pro**•Arg•**Gly**.

Las letras representan los nombres de los aminoácidos y su posición en las cadenas, pero no se preocupe usted por los nombres. Las letras en negrita corresponden a los aminoácidos que tienen en común los animales que evolucionaron hace cientos de millones de años y los seres humanos. En otras palabras, esos compuestos químicos se han conservado en una elevada proporción, desde las primitivas sanguijuelas hasta nosotros. De hecho, si tomáramos el gen que codifica la isotocina, el compuesto químico análogo de la oxitocina en el pez globo, y lo insertáramos en el genoma de una rata, el

hipotálamo de la rata fabricaría isotocina con sus neuronas productoras de oxitocina. Lo que significa que, pese a algunas diferencias, las secuencias de ADN en los genes de los peces y los mamíferos que aportan las instrucciones sobre dónde deben utilizarse dichos genes —las secuencias «promotoras»— se han conservado tan bien que funcionan igual en especies muy distintas. Obsérvese también que la oxitocina y la vasopresina humanas tan solo difieren en las posiciones tercera y octava. Las dos hormonas tienen tantas cosas en común que cada una es capaz de acoplarse en los receptores de la otra y activarlos.

Cuando el equipo del laboratorio de French quiso comprobar cómo podía afectar un antagonista, un bloqueante de los receptores, al efecto de la conopresina en las sanguijuelas, alguien sugirió que simplemente fueran a comprar un antagonista de la vasopresina. «Yo dije: "Bueno, esas proteínas son realmente complicadas y específicas. De acuerdo, adelante, ve a comprarlo, pero no va a funcionar, así que no te deprimas"», recuerda French entre risas. El antagonista funcionó perfectamente.

Un elemento tan bien conservado debe de desempeñar un papel biológico muy básico, porque de lo contrario habría sido arrojado a la cuneta de la evolución hace mucho tiempo. Ya hemos comentado algunas de las funciones de la oxitocina. Fue descubierta en 1906 por sir Henry Dale, que posteriormente ganaría el Premio Nobel de Medicina en 1936 por haber codescubierto que los nervios se hablan entre sí mediante compuestos químicos, y no a través de la electricidad, como pensaba la mayoría de la gente. La oxitocina fue sintetizada en un laboratorio por un científico estadounidense, Vincent du Vigneaud, en 1953. Su laboratorio fue el primero que aisló y sintetizó la vasopresina. Du Vigneaud también ganó el Premio Nobel.

En la época en que Du Vigneaud aisló la vasopresina, la ciencia ya aludía a ella como la hormona antidiurética, porque es la responsable de mantener un correcto equilibrio hídrico en nuestro cuerpo. A los niños que mojan constantemente la cama a menudo les recetan un fármaco a base de vasopresina. En la década de 1950, nadie podía sospechar que la vasopresina también actuaba en nuestro cerebro para influir en nuestra conducta. Sin embargo, es muy posible que la vasopresina resulte crucial para el amor humano, sobre todo desde el punto de vista masculino, igual que lo es para el apareamiento de las sanguijuelas.

A simple vista, las sanguijuelas y el equilibrio hídrico no tienen

absolutamente nada que ver con el amor monógamo humano. Sin embargo, supongamos que usted está en el sótano de su casa intentando reparar la caldera de la calefacción, una tarea que a usted le resulta un poco más tolerable gracias a que se ha llevado una botella de cerveza allá abajo. Al cabo de un rato, cuando se da cuenta de que no tiene ni idea de cómo arreglar una caldera, siente sed y agarra la botella. Pero entonces se da cuenta de que el abrebotellas está arriba, en el cajón de la cocina. En vez de subir a buscarlo —y de paso tener que responder a incómodas preguntas acerca de la caldera—, agarra un destornillador que tiene a mano y descubre que funciona bastante bien. La evolución también adapta las herramientas existentes para nuevos usos. La vasopresina y la oxitocina son ejemplos de lo que los biólogos de la evolución denominan exaptación: utilizar una molécula o un circuito preexistente para una nueva finalidad.

Las sanguijuelas orinan por la misma razón que las personas: para librarse del exceso de agua y de los desechos que contiene. Pero las sanguijuelas también son capaces de obtener muchísima información de la orina de sus congéneres, como, por ejemplo, si la sanguijuela que está a su lado tiene ganas de «enrollarse». Los mamíferos utilizan constantemente la orina para comunicarse —no tiene usted más que preguntárselo a su perro—. Cuando usted saca a pasear a Sparky, lo más probable es que dedique una cantidad desmesurada de tiempo a rociar con un poco de pis los hitos favoritos de su barrio (no el de usted, el de él). Los mamíferos son capaces de averiguar muchas cosas sobre los demás a través de su orina, como, por ejemplo, en algunas especies, quién podría estar interesado en aparearse. Muchas especies marcan su territorio con chorritos de orina a fin de decirle al mundo que el espacio que han marcado es suyo.

Algunos animales no utilizan la orina para marcar el territorio; utilizan glándulas odoríferas. En 1978, y de nuevo en 1984 (hubo poco menos que volver a descubrirlo), un grupo de científicos llegó a la conclusión de que, cuando administraban a sus hámsters machos inyecciones de vasopresina en el área preóptica medial (APOM) y en el hipotálamo anterior, los animales entraban en un frenesí de acaparamiento territorial, utilizando las glándulas odoríferas de sus patas traseras para marcar el territorio, poseídos por un frenesí similar al que impulsa a los antiguos colonos de Oklahoma a marcar las tierras.

Las ranas no utilizan ni orina ni glándulas odoríferas; se hablan unas a otras. Los machos publicitan su disponibilidad a las hembras, y en el caso de algunas especies, marcan su territorio por el método de croar. El canto lo desencadena la vasotocina —el compuesto análogo de la vasopresina— en el cerebro de las

ranas. Existen indicios de que el canto de las ranas se modula mediante la retención de agua, lo que incrementa la presión interior de la rana y contribuye a un sonido decente. Así pues, en el caso de las ranas, la vasotocina es vital para sus comunicaciones relacionadas con el apareamiento y para marcar su territorio.

Por supuesto, para lograr reclamar eficazmente un territorio es necesario que el animal recuerde dónde se aumenta. Ello requiere una memoria espacial —análoga a la memoria social que examinábamos en el capítulo anterior— para que el animal sea capaz de distinguir su territorio del de todos los demás.

Además, si uno va a dar vueltas por ahí reclamando como propio un determinado territorio, lo más probable es que también tenga que defenderlo. De modo que uno tiene que estar dispuesto a pelear, porque, si no, ¿qué sentido tiene reclamar el territorio, para empezar? Y si uno está dispuesto a defenderlo, aun a riesgo de sufrir dolor, heridas, puede que incluso la muerte, significa que debe de tenerle bastante apego. Incluso podría decirse que uno siente un vínculo afectivo con su territorio. Que uno tiene un hogar. Ningún otro lugar es su hogar, solamente ese. Uno se ha convertido, por así decirlo, en una criatura territorialmente monógama. Cuando uno se aparea, lo más probable es que, o bien invite a entrar en su territorio a su nueva pareja, o bien establezca como propio un nuevo territorio —una pequeña parcela donde poder criar a sus hijos— y vaya a custodiar a su pareja con el mismo ardor con el que defendería su territorio.

Lo que empezó siendo una forma de controlar el equilibrio hídrico ha pasado a crear una afinidad en los varones que los lleva a establecer un vínculo con su pareja. Al igual que el amor tiene sus raíces evolutivas y neuronales en el circuito de vinculación madre-hijo en las mujeres, Larry está convencido de que, para los varones, las mujeres son territorio.

Como ya hemos dicho anteriormente, se trata de una hipótesis, no de un hecho científico demostrado. De modo que vamos a dejar claro de inmediato que tanto la oxitocina como la vasopresina están presentes y cumplen funciones fisiológicas y de transmisión de señales entre las neuronas tanto en los hombres como en las mujeres. La ciencia no ha averiguado del todo cómo podrían interactuar esos dos compuestos para influir en las conductas de apareamiento de las personas. Pero sí sabemos bastantes cosas a través de los experimentos con animales.

Actualmente, se sabe a ciencia cierta que, aunque la sensibilidad a la oxitocina depende más del estrógeno, la producción de vasopresina en las

neuronas que se proyectan en las regiones cerebrales responsables del control de la conducta depende más de la testosterona. Los varones tienen mayores niveles de neuronas generadoras de vasopresina en la amígdala cerebral, y efectivamente parece que la vasopresina regula las conductas sociales de macho dominante, como la custodia de la pareja, en numerosas especies.

De acuerdo, si a un hombre se le inyecta vasopresina, no suelta inmediatamente la *pizza* y empieza a enroscarse como un cordón telefónico. De modo que le preguntamos a Kathy French si le parece demasiado rebuscado comparar el apareamiento de las sanguijuelas con el de los seres humanos.

«Es notablemente parecido al de los seres humanos», responde French. «Me parece que hasta a nivel molecular».

Todd asiente con seguridad: «hasta a nivel molecular», añade.

El compuesto químico de la novia

En las especies donde se da, la monogamia es importante —incluso para, y a veces sobre todo para, los machos—. El rape macho, un habitante de las profundidades, se toma muy en serio la monogamia. Los rapes viven a tanta profundidad que la luz prácticamente está ausente de su mundo. De modo que esa especie ha desarrollado por evolución un farol, algo parecido a una pequeña bombilla bioluminiscente en el extremo de un palo, que utilizan para atraer a sus presas y, tal vez, para localizarse unos a otros. No obstante, incluso con la ayuda del farol, puede resultar difícil encontrar pareja a tanta profundidad. De modo que, cuando los machos se topan con una hembra, desarrollan un vínculo real, y no solo metafórico. El macho abre a mordiscos el cuerpo de la hembra y penetra en ella, fusiona con ella sus vasos sanguíneos y, a continuación, va disolviéndose hasta que se reduce básicamente a un hipotálamo y una bolsa de testículos adheridos al cuerpo de la hembra.

Las hembras de rape no son tan fieles. A veces se encuentra algún ejemplar que lleva colgando varios pares de testículos como otros tantos trofeos. Sin embargo, el macho no debe darnos ninguna pena. Ha conseguido lo que más deseaba, en el aspecto evolutivo. Cada vez que la hembra desova, el macho engendra algunos descendientes, y así deposita en la población de rapes los genes que lo llevaron a adoptar ese estilo de vida. Los rapes primigenios, cuyo cerebro no estaba organizado para ejercer esa forma extrema de monogamia, no

tenían muchas probabilidades de engendrar descendencia alguna, considerando su hábitat. Por consiguiente, la mayoría de esos genes de la soltería han desaparecido del patrimonio genético. Así es como funciona la selección natural. Las conductas se adaptan a los hábitats a fin de producir la mayor cantidad posible de descendientes viables.

En 1993, James Winslow, Sue Carter, Thomas Insel y otros científicos anunciaron que habían descubierto que la actividad de la vasopresina en el cerebro desempeñaba un papel en la monogamia de los mamíferos. Habían realizado una serie de experimentos con ratones de la pradera. Antes de aparearse con una hembra, los machos se relacionaban tranquilamente con otros ratones de ambos sexos. Si un macho virgen extraño llegaba a la jaula de otro macho virgen, ambos se olfateaban y se investigaban entre sí, y ahí acababa la cosa. Sin embargo, todo cambiaba después de que los machos hubieran copulado. Desarrollaban una preferencia de pareja por la hembra con la que se habían apareado, y a partir de ahí empezaban a atacar a cualquier ratón extraño que entrara en su jaula.

La vasopresina no era un candidato tan claro como la oxitocina para asumir un papel en la vinculación: la ciencia ya sabía que la oxitocina influía en las conductas de afiliación. Sin embargo, cuando concluyó la serie de experimentos de Winslow, los científicos habían demostrado que la vasopresina cerebral, que se libera en el cerebro de los machos durante el apareamiento, no solo influía en su conducta después de la cópula, sino que, de no ser por la vasopresina, los ratones de la pradera machos no se comportarían de ese modo. Si se bloqueaba la vasopresina, no creaban una preferencia de pareja aunque se aparearan. Sin vasopresina, los machos tienen una memoria social muy deficiente. Y pese a que se apareaban aunque se bloqueara su vasopresina, posteriormente no actuaban de forma agresiva frente a los otros machos.

Los investigadores también descubrieron que, si infundían vasopresina en el cerebro de un macho mientras estaba en compañía de una hembra durante tan solo unas horas —*sin* aparearse—, el macho prefería estar con esa hembra antes que con otras, aunque ella lo ignorara. Ulteriores investigaciones demostraron que aparearse y posteriormente convivir con una hembra modificaban físicamente el cerebro del macho, ya que se incrementaba la densidad de los nervios emisores de vasopresina y se reorganizaba el núcleo accumbens. Ambos cambios fortalecían el vínculo y estimulaban que el padre cuidara de sus crías.

Los ratones de campo comunes y los de montaña machos se aparean

exactamente igual que los de la pradera, y también ellos obtienen una dosis de vasopresina. Las correspondientes neuronas y sus proyecciones tienen el mismo aspecto. Pero los machos no forman un vínculo con su pareja hembra ni manifiestan aumento alguno de la agresividad hacia los machos intrusos. Cabría suponer que los ratones de campo comunes y los de montaña deben de obtener una dosis demasiado pequeña de vasopresina como para que puedan vincularse. Pero Insel descubrió que no era una cuestión de dosis.

Al igual que el sistema de la oxitocina en las hembras, lo que cuenta no es tanto la *cantidad* de compuesto químico, sino, más, bien, las regiones cerebrales que son *sensibles* a él. Este aspecto varía de una especie a otra. Una región, el globo pálido ventral (la principal salida del núcleo accumbens; véase figura 2), está repleta de receptores de vasopresina en los ratones de la pradera machos, pero no en los ratones de campo comunes. La otra región es el núcleo septal lateral, donde los receptores de vasopresina son necesarios para que un macho recuerde a una hembra en particular. Cuando Larry y su colega Zuoxin Wang bloquearon los receptores de vasopresina en cualquiera de esas dos zonas, una noche de amor con una hembra sexy ya no era suficiente como para crear un vínculo. Así pues, Larry cree que lo que lleva a los ratones de la pradera machos a vincularse con la hembra es esa distribución de los receptores.

Seis años después de los innovadores experimentos de Winslow, Larry realizó un test muy sencillo, pero esclarecedor. Inyectó o bien vasopresina o bien placebo en el cerebro de algunos ratones de la pradera y de montaña, todos machos, y los colocó en uno de los lados de una jaula grande en compañía de una hembra anestesiada al otro lado. Todos los ratones de montaña se acercaron a la hembra dormida, la olfatearon, se encogieron de hombros, metafóricamente hablando, y siguieron dando vueltas y explorando. Daba igual si se les había administrado vasopresina o no. Pero los ratones de la pradera a los que se había inyectado vasopresina olfateaban la hembra, la acariciaban con el hocico, la acicalaban mucho más que los ratones de la pradera a los que se había administrado placebo. Se parece un poco al flirteo ficticio de French, salvo que en este caso los ratones de campo tenían a una hembra real —aunque inconsciente— con la que flirtear. Puede que suene intrascendente, pero las implicaciones son tremendas. Demuestra que la misma cantidad de vasopresina en el cerebro de esas dos especies tan parecidas tiene un efecto diferente en la conducta social de cada una de ellas.

Los receptores son proteínas, y las proteínas son codificadas por los genes.

Los genes tienen distintas partes: la secuencia codificadora (o receta) y la promotora. La secuencia promotora determina qué células van a fabricar la proteína —en este caso, el receptor de la vasopresina—. Larry se preguntaba si las diferencias en el promotor del gen responsable del receptor de la vasopresina, llamado *avpr1a,* podrían explicar las diferencias en la pauta de expresión en el cerebro de los ratones de la pradera, comunes y de montaña. De modo que Larry aisló el gen *avpr1a* de los ratones de la pradera y comunes y secuenció su ADN.

Los genes eran idénticos en un 99% en ambas especies, lo que sugiere que la estructura de la proteína del receptor es idéntica. Pero había una diferencia en una parte del promotor, en un tramo que los genetistas a menudo denominan «ADN basura», porque antiguamente se creía que no tenía ninguna función, salvo estar ahí en medio, igual que la basura. Dado que esa basura se compone de secciones que se repiten, podría dar la impresión de que es como un disco rayado en la maquinaria de replicación del ADN de una célula, lo que provoca que la maquinaria tartamudee y que produzca más repeticiones, o menos, que las que existen en la secuencia que está intentando copiar. En otras palabras, el ADN basura, cuya denominación correcta es microsatélites, es un lugar idóneo para la evolución genética. (De hecho, los microsatélites pueden utilizarse como una huella dactilar genética, al estilo de la serie de televisión *CSI*, para identificar a un sospechoso). Eso fue lo que llevó a Larry a convencerse de que los microsatélites son responsables de la diversidad de la distribución de los receptores en el cerebro y, por consiguiente, de la diversidad en las conductas.

Pero ¿de verdad la distribución de los receptores en el cerebro determina la conducta? Para averiguarlo, Larry y su equipo insertaron el gen *avpr1a,* con su ADN basura, su promotor y su secuencia codificadora, en embriones de ratón, a fin de crear ratones transgénicos con unas pautas de receptores de vasopresina que se parecían a las de los ratones de la pradera. Cuando aquellos ratones machos —que son decididamente polígamos— se hicieron adultos y se les inyectó vasopresina, al encontrarse con ratonas, actuaban de una forma mucho más parecida a como se comportan los ratones de la pradera que sus hermanos normales. Olfateaban y acicalaban mucho más a las hembras.

No había ninguna otra cosa que fuera diferente en aquellos ratones. La expresión de los receptores de oxitocina era la misma, tanto para los ratones transgénicos como para los normales. Deambulaban y exploraban de la misma manera, y, cuando Larry les daba algo que olfatear —bolas de algodón empapadas en aroma de limón o el olor de una ratona a la que se le habían

extirpado los ovarios—, tampoco había diferencia alguna. El único cambio en la conducta de los ratones machos portadores del gen responsable de los receptores de vasopresina de los ratones de la pradera respecto a los ratones no portadores consistía en la forma en que los machos se relacionaban con una hembra de carne y hueso. Los machos transgénicos eran muchísimo más ligones. Aquel experimento fue uno de los primeros que demostraban que las mutaciones de una secuencia reguladora-promotora pueden afectar profundamente a las conductas. La implicación, por supuesto, es que la conducta, que a menudo consideramos algo fijo, por lo menos cuando hablamos de la conducta típica de una especie, en realidad puede estar sujeta a secuencias moleculares sumamente variables.

Dado que los ratones no se volvían monógamos como los ratones de la pradera, la pregunta evidente era si el gen *avpr1a* de un ratón de la pradera, insertado en una especie de ratón de campo más parecida, y promiscua, tendría el efecto buscado. Así pues, el equipo del laboratorio de Larry realizó una serie de experimentos similares con ratones de campo comunes machos.

Se centraron en el circuito de recompensa de la dopamina, específicamente en el globo pálido ventral, la región donde Insel había encontrado diferencias en la densidad de los receptores entre las especies. (Los ratones de campo monógamos y los titís también tienen muchos más receptores en su globo pálido ventral, en comparación con sus respectivas especies más próximas de ratones y monos no monógamos). Larry aprovechó la capacidad que tienen los virus de infectar una célula y de inyectarle sus propios genes virales. Borró los genes de un virus y los sustituyó por el gen *avpr1a* del ratón de la pradera. A continuación Miranda Lim, alumna de Larry, inyectó ese virus en el globo pálido ventral de algunos ratones de campo comunes. El virus hizo su trabajo, y las células del globo pálido ventral empezaron a fabricar receptores de vasopresina a aproximadamente el mismo ritmo al que normalmente lo hacen los ratones de la pradera.

A continuación, se colocó a aquellos machos en una jaula, en compañía de una hembra receptiva, durante veinticuatro horas. Y después se los sometió a la prueba de la preferencia de pareja. Como era de esperar, las parejas disfrutaron de una noche de sexo ininterrumpido, como suelen hacer los ratones de campo normales. Más tarde, cuando a los ratones de campo de control a los que se les había inyectado un virus placebo se les dio a elegir entre la hembra con la que habían convivido un tiempo y otra distinta, no mostraron preferencia alguna. Investigaban a la ratona extraña y se acurrucaban a su lado con la misma

frecuencia y durante el mismo tiempo que con la que había sido su novia —que es lo que supuestamente hacen los ratones de campo comunes—. Sin embargo, los ratones de campo comunes portadores del gen *avpr1a* de los ratones de la pradera pasaban mucho más tiempo acurrucados junto a su novia, tal y como haría un ratón de la pradera.

El equipo de Larry había activado la monogamia. O, si se prefiere, había creado un vínculo de pareja en una especie en la que normalmente no se crea. Había modificado un comportamiento innato mediante una alteración genética, y ni siquiera se trataba de un gen totalmente nuevo: era simplemente una versión diferente de un gen que los ratones de campo comunes ya poseían. Aquella leve variación no solo provocó una gran diferencia entre un ratón de campo y otro, sino que también creó un sistema social distinto: la monogamia frente a la poligamia. Se trata de un telón muy delgado que, sin embargo, separa formas de vida profundamente diferentes.

La explicación de por qué funcionó el experimento se parece mucho a la explicación de la vinculación en las hembras que veíamos en el capítulo anterior (y, de hecho, pueden encontrarse fibras nerviosas de la oxitocina y la vasopresina en paralelo en las regiones del cerebro donde se dan). Los machos, motivados por los andrógenos que actúan sobre sus cerebros masculinos organizados heterosexualmente, y por la recompensa apetitiva estimulada por el olor de una hembra en celo que daba saltos y carreritas, se apareaban y obtenían su recompensa cerebral. Durante la cópula, los machos interiorizaban los aromas de las hembras y cualquier otra información social que pudieran obtener. El apareamiento también provocaba un súbito aumento de la vasopresina procedente de las fibras que se originan en la amígdala cerebral. Como el núcleo accumbens y el globo pálido ventral se estaban empapando de dopamina, la marca distintiva social de la pareja estaba convergiendo en el núcleo septal lateral y en el globo pálido ventral. La convergencia de la dopamina, conjuntamente con esas señales sociales, provocaba una fuerte conexión neuronal que vinculaba las señales a la recompensa.

A partir de ese momento, los ratones de campo comunes, al igual que sus primos de la pradera, podían asociar a una hembra en concreto con la recompensa. De repente, tener novia se había convertido en una idea maravillosa.

Desde entonces, los científicos han aprendido que es posible rasgar los telones, que es posible modificar el ADN basura responsable de esa diferencia,

incluso dentro de una misma especie. De hecho, cuando Larry estaba estudiando los tramos repetidos de los microsatélites, advirtió que no todos los ratones de la pradera tenían la misma secuencia. Entre un individuo y otro había un rango bastante amplio en la longitud de las secciones repetidas. También existían grandes diferencias individuales en el comportamiento social de los ratones de la pradera machos. En estado natural, aproximadamente el 60% de los machos sienta la cabeza con una hembra. El resto se dedica a los encuentros ocasionales.

Elizabeth Hammock, una antigua alumna de Larry, que actualmente trabaja en la Universidad Vanderbilt, quería saber si las variaciones de la longitud del microsatélite *avpr1a* podrían tener relación con las variaciones de las pautas de los receptores de vasopresina, y de las conductas sociales, entre los ratones de la pradera, de la misma forma que esas variaciones se dan entre los ratones de la pradera y los ratones de campo comunes. Examinó todos los ratones de campo de la colonia, encontró machos y hembras con versiones largas y cortas del microsatélite, y a continuación hizo de casamentera emparejando hembras y machos que fueran ambos portadores de la versión larga, y hembras y machos portadores de la versión corta, a fin de crear dos grupos de crías de ratones de la pradera: los portadores de microsatélite largo y los portadores de microsatélite corto. Posteriormente, puso la mitad de las crías de cada grupo a cargo de una madre adoptiva portadora de la versión contraria del microsatélite, de modo que se minimizara cualquier diferencia en la crianza y que cualquier comportamiento futuro fuera con mayor probabilidad una consecuencia de la variante del gen —y no de los lametones y el acicalamiento prodigados por mamá—.

Los machos que habían sido criados para tener la versión larga del microsatélite *avpr1a* tenían una mayor densidad de receptores de vasopresina en varias regiones cerebrales, como el bulbo olfatorio y el núcleo septal lateral (lo que es bueno para la memoria social), eran consumados lamedores y acicaladores y prestaban una gran atención a sus crías. Los nuevos padres portadores de la versión corta del *avpr1a* lamían y acicalaban a las crías con una frecuencia significativamente menor —hasta un 20% menos—, lo que concuerda casi exactamente con el grado de diferencia que Frances Champagne advierte entre las madres muy acicaladoras y las poco acicaladoras. Entre las hembras no había diferencia en función de la versión de la longitud del gen, lo que demuestra que la respuesta a la variante del gen responsable de los receptores de vasopresina es específica de los machos.

Las diferentes versiones del gen daban lugar a distintos estilos de paternidad.

Pero ¿qué ocurría con el apareamiento y la vinculación? Hammock colocó como colchón de las jaulas de los machos material ya usado procedente del nido de una hembra de una edad similar. Los machos portadores de la versión larga del *avpr1a* se aprestaban más a investigar el olor, lo hacían con más frecuencia y permanecían junto al oloroso material más tiempo que los machos portadores de la versión corta. Esas diferencias se observaron únicamente en respuesta al olor de la hembra, y no cuando Hammock probó con otros aromas, como el plátano. Y lo que es más importante, cuando se emparejaba a los machos con una hembra sexualmente receptiva durante una visita nocturna, los machos de versión larga, en conjunto, pasaban como mínimo el doble de tiempo con sus nuevas novias durante un test de preferencia de pareja posterior. Los machos de versión corta manifestaban muy poca preferencia o ninguna. Eran muy malos a la hora de establecer vínculos.

Esos experimentos demostraban que las variaciones de la longitud del denominado ADN basura pueden tener efectos muy profundos en la conducta —por lo menos entre los confines bien controlados de un apartamento para ratones de campo del tamaño de una caja de zapatos—. Es cierto que otros estudios, realizados en estado natural, o en entornos semejantes, han dado lugar a resultados contradictorios. Uno de esos experimentos, dirigido por Alex Ophir, de la Universidad Estatal de Oklahoma, reveló que lo que determinaba lo fiel que era un ratón de campo no eran necesariamente los microsatélites. Más exactamente, la pauta de la distribución de receptores del cerebro del ratón predecía cuántas crías iba a tener un macho y con cuántas hembras diferentes. Aparentemente, los ratones de la pradera con pocos receptores de vasopresina en el giro cingular, que procesa la memoria espacial, «olvidaban» su territorio, se volvían «trotamundos», se apareaban con múltiples hembras y tenían más crías.

Aun así, no cabe duda de que la expresión del gen responsable de la vasopresina tiene profundos efectos en la conducta de pareja del ratón de campo macho, así como en su conducta paternal, y la variación de ese gen afecta a esos comportamientos.

A fin de encuadrar ese tipo de conclusiones en un contexto más amplio, Larry investigó en distintas bases de datos genéticos para ver si otros mamíferos poseen una diversidad parecida. Cuando Larry examinó el *avpr1a* de Clint, el primer chimpancé cuyo genoma se secuenció, descubrió que un gran sector de ADN del microsatélite, el RS3 (secuencia repetitiva 3), que en los seres humanos tiene una longitud variable, no aparecía en absoluto. Curiosamente, los

chimpancés tienen mala fama por lo violentos que son, por sus actos de infanticidio y por el acoso sexual al que someten a las hembras.

Intrigado, Larry examinó, en colaboración con una alumna suya, Zoe Donaldson, esa misma región en otros ocho chimpancés y descubrió que aproximadamente la mitad de ellos tenían un microsatélite *avpr1a* RS3 de un aspecto muy parecido al de los seres humanos. La otra mitad era igual que Clint: carecía de él por completo.

William «Bill» Hopkins, un psicobiólogo del Centro Nacional Yerkes de Investigación de Primates, y colega de Larry, ha descubierto que algunos rasgos de la personalidad de los chimpancés, como su tendencia a la dominación y su escrupulosidad, están vinculados a la variación RS3. Los chimpancés machos que poseen dos copias —una de mamá y otra de papá— de una versión corta del RS3 manifiestan un comportamiento sensiblemente más dominante y menos agradable. Además, tienen menos materia gris en el giro cingular anterior, la misma área que influye en la mala memoria territorial de los ratones de campo. El giro cingular anterior está interconectado con el córtex prefrontal, que ya hemos mencionado anteriormente cuando examinábamos cómo la recompensa acalla el pensamiento crítico.

Los bonobos están tan estrechamente emparentados con los chimpancés que hasta 1929 los biólogos creían que se trataba de la misma especie. No obstante, son un grupo mucho menos violento y, aunque casi nunca son monógamos, sí crean vínculos sociales, para lo que a menudo emplean el sexo como pegamento. La región del microsatélite *avpr1a* de los bonobos que estudió Hammock es casi idéntica a esa misma región *avpr1a* de los seres humanos. (Los nombres de los genes humanos se escriben con mayúsculas).

Todavía nadie es capaz de decir con seguridad si esa semejanza genética tiene realmente que ver con el sistema social de los bonobos. Pero existen sugerentes evidencias de que esa misma región RS3 influye en la expresión de los receptores de vasopresina en el cerebro humano y de que puede predecir la conducta, como cabría esperar de los estudios de Larry con los ratones de campo.

La custodia de la pareja, o por qué ese tipo quiere partirte la cara

Los ratones de la pradera machos defienden sus nidos y custodian a sus

parejas frente a cualquier intruso, sobre todo frente a otros machos. Cuando de verdad se presenta un intruso, el nivel de vasopresina de los machos se dispara en casi un 300%. Cuando los hámsters olfatean un intruso, empiezan a marcar enérgicamente el territorio con su olor, como también lo harían si un científico le inyectara vasopresina en el cerebro. En cuestión de pareja, los mamíferos de todo tipo, incluidos los seres humanos, son dados a ese mismo tipo de despliegues de dominio y custodia frente a otros machos, aunque sean personas.

Sean Mulcahy empieza a contar su historia de la misma forma que muchos otros tipos que se han metido en algún lío: «Conocí a una chica».

En el momento en que le entrevistamos, Sean tiene treinta y un años, es un tipo atractivo —y corpulento— con un bigote marrón, perilla y patillas más bien largas. Dirige un taller de tubos de escape. Es el tipo de hombre al que le gusta salir de juerga, las motos potentes, y que no se acobarda a la hora de imponerse físicamente. Se crió en una familia trabajadora católica de origen irlandés a las afueras de Chicago, y él y su hermano se pasaron una buena parte de su adolescencia haciendo lo mismo que muchos otros hermanos católicos irlandeses: pelearse. A pesar de todo, para Mulcahy su hermano era su mejor amigo.

En 2001, Mulcahy fue detenido por daños. Estaba saliendo de un bar con la que entonces era su esposa, y en ese momento le hizo un comentario a otro hombre. «El tipo llevaba un descapotable, y yo le dije una cosa totalmente estúpida; yo fui el que lo provocó», admite Mulcahy. «Dije algo así como: “Los hombres no llevan descapotables, los llevan las chicas, y los tíos que llevan un descapotable hacen pis sentados”. Bueno, yo tenía veintiún años; ya se sabe, un tipo diciendo una jilipollez. ¡No pensaba que me iba a reventar la ventanilla!».

Sean Mulcahy estaba, a su manera, comunicándose socialmente. Estaba custodiando a su pareja e intentando establecer su dominio sobre el tipo del descapotable. También podría decirse que estaba portándose como un estúpido; a él no le importa reconocerlo ni rehúye manifestar que se arrepiente del incidente. Pero Mulcahy no es, ni mucho menos, un estúpido a tiempo completo. Es un hombre muy trabajador, que originalmente se formó como técnico de tornería. Llora sin cohibirse. Está muy apegado a su madre, como todo buen hijo católico irlandés. Y cuando habla del amor, parece estar poseído por él.

Mulcahy y su primera esposa llevaban años divorciados cuando él conoció a su novia. Se había prometido no volver a casarse nunca, ni a confiar en otra mujer, y había mantenido esa promesa. Pero entonces «ocurrió algo muy

extraño», dice Sean. «A la semana de conocerla, ella lo era todo para mí. Todas mis defensas simplemente se vinieron abajo. Sentía algo muy fuerte por ella. Teníamos un vínculo real, una conexión seria».

En aquella época Mulcahy y su hermano vivían juntos —compartían el antiguo hogar de sus padres—. La casa tenía piscina. La novia de Mulcahy se pasaba por allí, junto con una amiga suya, y es justo decir que a veces se consumía alcohol. Un día de agosto de 2010, cuando la novia de Mulcahy y su amiga estaban en la piscina, el hermano de Mulcahy se zambulló con ellas.

Ahí es donde las historias empiezan a divergir, y aquí no vamos a intentar poner orden en las acusaciones, contraacusaciones y defensas. Bastará con decir que Sean Mulcahy llegó a estar convencido de que su hermano se había aprovechado sexualmente de su novia y que se sintió muy herido cuando se enteró. «Fue una traición *superchunga*», dice.

Tres días más tarde, tras unas cuantas tormentosas noches sin poder dormir, y después de varias conversaciones telefónicas desesperadas con su madre, Mulcahy se encaró con su hermano, que estaba viviendo en casa de un amigo. «Se trataba de mi chica, de mi novia, y sobre todo...». Hace una breve pausa, sin terminar la frase. «Así que yo lo único que quería era darle un puñetazo en la cara con todas mis fuerzas». Pero, utilizando su córtex prefrontal, Sean razonó que la cosa no se iba a quedar en un puñetazo. «Yo peso unos 102 kilos, él pesa unos 106 kilos, y ambos medimos aproximadamente 1,90 metros. Si la cosa llegaba a las manos, iba a ser imposible parar. Eso me asustaba». Sean se daba cuenta de que uno de los dos podía acabar muerto. Por muy fuertes que fueran sus ansias de pegar a su hermano, las posibles consecuencias eran tan descomunales que Mulcahy se echó atrás. Se marchó, volvió a su casa y empezó a beber una inverosímil combinación de zumo de tetrabrik y vodka. Se sentó en los escalones de la entrada y se puso «a dar voces».

Mulcahy solía llevar un cortador colgado del cinturón porque lo necesitaba en su trabajo. Cuando el gato de su hermano se le acercó, Mulcahy lo echó a empujones, y el gato se vengó dándole un arañazo. En un abrir y cerrar de ojos, Mulcahy agarró su cortador y degolló al gato. En seguida se arrepintió. Hizo una foto del animal muerto y ensangrentado con su teléfono móvil y se la envió por correo electrónico a su hermano, con un mensaje: «Esto es lo que me has hecho». Eran aproximadamente las cuatro y media de la madrugada.

Pocas horas antes se había echado atrás y no se había peleado. Pero esta vez no activó en absoluto su cerebro racional, que en cualquier caso estaba

paralizado por el zumo con vodka. «Estaba totalmente fuera de control», cuenta un contrito Mulcahy. «No fue premeditado. Ni siquiera podía creer lo que había hecho. Llamé de inmediato a mi madre y le dije: "Creo que hace falta que me ingresen". Ni siquiera parecía algo real».

En el juicio, Sean se declaró culpable y pidió disculpas una y otra vez. En marzo de 2011, el juez lo condenó a una larga pena en libertad condicional y a trabajos comunitarios. A consecuencia de aquello perdió decenas de miles de dólares y recibió amenazas de muerte de los activistas defensores de los derechos de los animales.

El sistema judicial, y la sociedad en general, castiga ese tipo de conductas, por supuesto, y con toda la razón. El propio Mulcahy reconoce que el juez le impuso la pena que se merecía.

Hace unos tres mil años, los seres humanos teníamos una actitud diferente hacia las represalias contra los varones intrusos. Escribía Homero en el desenlace de la historia del héroe que regresa a casa:

> Y mirándolos torvamente les dijo el muy astuto Odiseo: «¡Perros! No esperabais que volviera del pueblo troyano cuando devastabais mi casa, forzabais a las esclavas y, estando yo vivo, tratabais de seducir a mi esposa sin temer a los dioses que habitan el ancho cielo ni venganza alguna de los hombres. Ahora pende sobre vosotros todos el extremo de la muerte».

Y a continuación, en una orgía de sangre, Odiseo mataba a mucha gente.

Puede que desde entonces nos hayamos vuelto más «civilizados», pero nuestra biología no puede eliminarse a golpe de civilización. Las historias de peleas en los bares, de navajazos y tiroteos por una mujer salpican los listados de juicios de todos los tribunales penales. Al igual que en la Antigüedad, la literatura moderna ha abordado este tema. Cuando Tom Buchanan se encara con Jay Gatsby para preguntarle sobre sus misteriosas intenciones con respecto a Daisy, la esposa de Buchanan, le espeta: «De todas formas, ¿qué tipo de bronca estás intentando provocar en mi casa?». Y poco después, por sus ansias de venganza, y a fin de custodiar a su pareja, Daisy, Tom implica falsamente a Gatsby en una muerte, una mentira que en última instancia da lugar al asesinato de Gatsby.

Mi casa. *Mi* esposa. *Mi* novia. *Mi* hogar. Al igual que Buchanan, los hombres a menudo utilizan indistintamente palabras como «hogar» y «esposa». Cuando a los países les ha parecido oportuno, incluso han intentado aprovecharse de ese instinto atávico con carteles propagandísticos donde se veía la caricatura de un

enemigo que intentaba apoderarse no tanto de la tierra, sino de una mujer, que representa a todas las esposas y las novias. ¡Alístate para protegerla!

Podemos formular ese impulso en términos de fervor patriótico o de poesía heroica, pero seguimos haciendo lo que haría el humilde ratón de la pradera. Mulcahy no habría matado al gato si su hermano se hubiera acostado con cualquier otra chica; lo mató porque su hermano se había acostado con *su* chica. Nadie se enzarza en una pelea en un bar por una chica con la que no esté saliendo o de la que no esté enamorado; se pelea porque un hombre está coqueteando con *su* chica. Los griegos no ponían reparos a la hora de violar y asesinar a las mujeres de sus enemigos derrotados, pero a Odiseo le enfurecía pensar que unos hombres estuvieran cortejando a su esposa. El emparejamiento provoca que los hombres se comporten de una forma diferente con quienes intentan interponerse entre ellos y sus parejas.

En palabras del propio Sean Mulcahy, él sentía un fuerte «vínculo» con su prometida. (No, nosotros no le sugerimos ese término; él mismo lo sacó a relucir). Impulsado por las hormonas y la recompensa apetitiva, las relaciones sexuales liberaron vasopresina (y oxitocina) y dieron lugar a la recompensa consumatoria y a la poderosa relevancia de su novia. O, como diría la mayoría de la gente, se enamoró. Por supuesto, nosotros no podemos afirmarlo con certidumbre científica, porque no podemos hacer con Mulcahy lo que los neurocientíficos hacen con los roedores. Y tampoco podemos afirmar a ciencia cierta qué eventos moleculares se produjeron en el cerebro de Mulcahy para provocar su acto de «gaticidio», nada de «¡la vasopresina lo obligó a hacerlo!». Pero, de la misma forma en que van encajando las piezas a la hora de explicar la relación entre la oxitocina y el amor femenino, en el caso del ser humano están surgiendo cada vez nuevas evidencias de que los ratones de campo, e incluso las sanguijuelas de verdad, suponen una buena analogía de cómo se emparejan los hombres y crean vínculos amorosos.

La vasopresina imprime al cerebro un sesgo a favor del sexo. Kathy French lo ve claramente en sus sanguijuelas. Una vez hizo una prueba a ciegas, ignorando deliberadamente si las sanguijuelas habían recibido o no una inyección de conopresina, a fin de poder puntuar objetivamente la conducta de las sanguijuelas y más tarde averiguar si había alguna diferencia entre la conopresina y un placebo. Sin embargo, le resultó imposible ignorarlo, porque el flirteo ficticio inducido por la conopresina resultaba demasiado evidente. En la demostración que nos hizo Todd, la sanguijuela estaba sola, de modo que se

irguió y se retorció ella sola: una masturbación ficticia. Pero cuando French estaba intentando comparar la vasopresina con el placebo, estaba verificando la conducta en presencia de otras sanguijuelas.

«Salió una sanguijuela y se puso a perseguir a todas las demás sanguijuelas de la bandeja», recuerda French. «Me recordó al clásico tipo pegajoso de los bares que intenta enrollarse con todas las tías. ¡Era exactamente igual! Las demás sanguijuelas le decían: "¡Quita!", y se apartaban». La sanguijuela que había recibido la inyección paladeaba el aire en busca de las demás, intentando recoger información social. Pero aunque no encontrara ninguna candidata idónea, la vasopresina le había creado tal ansia de aparearse que seguía acercándose a las demás de todas formas. «Aquel espécimen no hacía más que paladear y paladear, y en todas las ocasiones los demás le contestaban: "¡Quita!, ¡quita!, ¡quita!"», cuenta French entre risas.

Así pues, sabemos que, por lo menos en el caso de las sanguijuelas, o bien la anetocina o bien la conopresina crean una resolución centrada exclusivamente en el sexo. De hecho, el nervio que controla el pene de la sanguijuela está cuajado de receptores de anetocina. Puede que los hombres no acaben ni mucho menos tan obsesionados, pero la vasopresina influye en la erección y la eyaculación del hombre, y, bajo su influencia, nuestro cerebro se vuelve más receptivo a los estímulos sexuales.

Adam Guastella lo demostró en un experimento a base de palabras. Guastella administró vasopresina o placebo a un grupo de hombres. A continuación, les mostró una serie de palabras en orden aleatorio. Los hombres que habían inhalado vasopresina reconocían más rápidamente las palabras que tenían relación con el sexo que las que no la tenían. La dosis extra de vasopresina incrementaba la relevancia de las palabras relativas al sexo. El hecho de inhalar vasopresina creaba en los hombres una propensión al sexo. Y, aunque no se ha comprobado en seres humanos, Heinrichs está convencido de que la vasopresina también podría influir en los hombres a la hora de juzgar más atractivo el rostro de una mujer que si no hubieran inhalado una dosis extra, de la misma forma que las mujeres con más oxitocina consideran más atractivos los rostros masculinos.

Que esa propensión se manifieste o no puede depender íntegramente del entorno. Si no se le muestran palabras de significado sexual a un hombre que ha inhalado una dosis extra de vasopresina, es posible que no piense en el sexo.

Desde hace algún tiempo, los científicos saben que la gente reacciona, a menudo inconscientemente, a las emociones de los demás; forma parte de

nuestra estrategia social. Sin embargo, las reacciones no se producen tan solo en el cerebro; pueden detectarse en los músculos faciales sin que nosotros tengamos la mínima sensación de que se nos ha movido un músculo.

Un músculo que a menudo observan los científicos mediante detectores de actividad eléctrica es el corrugador de las cejas, un pequeño músculo con forma de cuña que discurre paralelo al interior de la ceja. Los estudios han demostrado que ese músculo proporciona un indicio revelador, aunque inconsciente, de emociones competitivas o agresivas. Cuando Richmond Thompson, un neurocientífico del Bowdoin College, realizó uno de los primeros experimentos con vasopresina intranasal en hombres, mostró imágenes de rostros felices, enfadados o neutros a los participantes en la prueba. Una inhalación de vasopresina no provocaba diferencia alguna en la reacción ante ninguno de los rostros al medir, por ejemplo, el ritmo cardiaco. Pero Thompson advirtió algo extraño. Bajo la influencia de la vasopresina, los músculos corrugadores de las cejas de los hombres reaccionaban de forma agonista frente a las caras de enfado —algo que cabría esperar—, pero también ante los rostros neutros. Thompson interpretó aquellos resultados en el sentido de que sugerían que la vasopresina imprimía un sesgo al cerebro por el que la mente consideraba que las expresiones neutras eran potencialmente beligerantes.

Thompson, junto con algunos colegas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Harvard, amplió el ámbito de aquel pequeño experimento. Así, se administró una dosis de vasopresina por vía intranasal a un grupo de hombres y mujeres, y a otro un placebo de solución salina. A continuación, Thompson mostró distintas series de rostros enfadados, felices y neutros a los sujetos según su sexo. Los hombres miraban rostros masculinos; las mujeres, rostros femeninos. Además, los sujetos puntuaban la accesibilidad de los rostros que veían, y a continuación rellenaban un cuestionario sobre los niveles de ansiedad que habían sentido.

Los hombres que inhalaron solución salina o vasopresina, indistintamente, mostraban la misma actividad de los corrugadores de las cejas cuando contemplaban tanto rostros felices como rostros enfadados. En otras palabras, cuando no cabía ninguna duda de lo que sentía la persona de la fotografía, ambos grupos de hombres reaccionaban de la misma forma. Tan solo el grupo que había inhalado vasopresina producía una respuesta eléctrica sensiblemente mayor ante los rostros neutros de otros hombres, como si presagiaran que podía haber problemas.

Las mujeres mostraron justamente la reacción *contraria*. La vasopresina *reducía* la actividad del músculo. De hecho, el músculo se veía sensiblemente inhibido en respuesta tanto a los rostros felices como a las caras de enfado.

Los hombres que habían inhalado vasopresina consideraron mucho menos accesibles los rostros felices de otros hombres que los sujetos que habían inhalado solución salina. Las mujeres a las que se había administrado vasopresina consideraron sensiblemente *más* accesibles los rostros neutros de otras mujeres que las participantes a las que se había administrado solución salina. Además, manifestaban una tendencia ligeramente mayor en su valoración de la accesibilidad de los rostros felices en comparación con el grupo que había inhalado placebo. La vasopresina incrementaba la ansiedad en ambos sexos.

Puede que esto parezca desconcertante. La vasopresina aumentaba la ansiedad en todo el mundo, pero tendía a hacer que las mujeres fueran más proclives a aproximarse a otras mujeres desconocidas. Por el contrario, entre los hombres, la vasopresina no solo aumentaba la ansiedad, sino que los condicionaba a creer que los hombres extraños eran menos accesibles. Aparentemente, la vasopresina imprimía un sesgo al cerebro masculino por el que se preveía la posibilidad de un conflicto cuando se observaba un rostro masculino neutro. Era como si, ante la incertidumbre sobre las intenciones de otro hombre, la vasopresina le estuviera diciendo al cerebro de los varones que se pusieran en lo peor, y en cambio le dijera al cerebro de las mujeres que fueran al encuentro de los demás en los momentos de necesidad.

Existen algunas hipótesis para explicar por qué. Según una de ellas, el aumento de la ansiedad en las mujeres puede incitar a lo que Shelley Taylor, una neurocientífica social de la Universidad de California, en Los Ángeles, denomina «atender y hacer amigos». Las mujeres buscan seguridad entre otras mujeres, reza el argumento, mientras que los hombres reaccionan preparándose para el combate o huyendo: la respuesta «lucha o huye». Podría ser. También podría deberse a que la vasopresina funciona de forma diferente en las distintas partes del cerebro. Algunas investigaciones han demostrado que los efectos de la vasopresina son sutiles y diversos, y que la organización cerebral basada en el género y la distribución de los receptores son responsables de dichas diferencias.

En 2010, Guastella administró a un grupo de hombres vasopresina o placebo por vía intranasal, y después les mostró rostros felices, enfadados y neutros. A continuación, les dijo que se fueran a casa y les pidió que regresaran al día siguiente. Cuando volvieron, les indicó que observaran un grupo mucho mayor

de fotos, donde se habían entremezclado las imágenes que habían visto la víspera. Los invitó a que dijeran si cada una de las fotos era «nueva», si les «sonaba» (es decir, si les parecía familiar) o si era «conocida» (si se acordaban de haberla visto la víspera). Los hombres que habían inhalado vasopresina tenían mucha menor probabilidad de equivocarse a la hora de identificar incorrectamente fotos nuevas como imágenes familiares o conocidas y mucha mayor probabilidad de afirmar correctamente que conocían una de las fotos del día anterior. La vasopresina mejoraba su memoria social. Pero cuando Guastella cribó los datos, llegó a la conclusión de que casi toda la mejora respondía a un aumento del reconocimiento de los rostros felices o enfadados, no de los neutros. La vasopresina mejoraba en los hombres la capacidad de registrar en su memoria indicios emocionales claros, de la misma forma que la oxitocina puede resaltar la importancia de los indicios sociales.

¿A qué podría obedecer ese fenómeno? Para averiguarlo, Caroline Zink, investigadora del Instituto Nacional de Salud, realizó un experimento donde combinaba las imágenes obtenidas por resonancia magnética funcional y una tarea que consistía en emparejar rostros. Pidió a un grupo de hombres que inhalaran vasopresina o un placebo y, a continuación, los colocó en la máquina. Una vez allí, se les pedía que miraran una pantalla y que indicaran, por medio de un botón a la izquierda y otro a la derecha, qué rostro de los que aparecían en la parte inferior de la pantalla se correspondía con el rostro que surgía en la parte superior. A veces las imágenes no eran rostros, sino formas como círculos o triángulos.

Todos los hombres manifestaron una importante diferencia entre la tarea de emparejar rostros y la de emparejar objetos. Cuando contemplaban rostros, sus amígdalas cerebrales estaban significativamente más activas, independientemente de si habían inhalado el fármaco o el placebo: igual que en el experimento anterior, las caras suscitan una actividad de la amígdala que los objetos genéricos no pueden generar.

No obstante, había una diferencia en la transmisión de señales entre la amígdala cerebral y el córtex prefrontal medial (CPFM). Cuando estamos en situaciones sociales que provocan temor o enfado, nuestra amígdala envía una señal al CPFM, que averigua lo que hay que hacer con el asunto y, a continuación, envía la información de vuelta a la amígdala. Es un bucle de retroalimentación.

En el caso de los hombres que recibieron placebo, ese bucle entre la amígdala

y el CPFM se activaba como era de esperar. La amígdala enviaba una señal a una región del CPFM, que a su vez alertaba a otra zona adyacente del CPFM, la cual, por su parte, enviaba otra señal a la amígdala para que se tranquilizara. El bucle es negativo: el CPFM reprime el miedo y la actividad relacionada con la agresividad en la amígdala cerebral.

Pero la comunicación entre las dos regiones del CPFM se interrumpía en el caso de los hombres que habían recibido una dosis extra de vasopresina. Y, al estar interrumpida, no había ningún mensaje de vuelta a la amígdala diciéndole que no había nada por qué preocuparse. Por consiguiente, la amígdala de los hombres que habían inhalado vasopresina permanecía más activa durante más tiempo como respuesta a los rostros negativos, lo que provocaba que les resultaran más fáciles de recordar.

Todavía no se sabe a ciencia cierta si la vasopresina actúa directamente sobre la amígdala o a través de ese tipo de circuitos de retroalimentación. Pero, sean cuales sean los detalles, parece claro que, en respuesta a la negatividad, la vasopresina fomenta un estado de alerta y de agresividad e imprime un sesgo al cerebro masculino por el que los indicios sociales ambiguos se convierten en indicios negativos. La desconexión que Zink encontró en el bucle de retroalimentación de la amígdala cerebral y el CPFM podría tener el efecto de evitar que los hombres se lo piensen demasiado a la hora de emprender una acción agresiva, de la misma forma que Mulcahy no se lo pensó cuando mató al gato, y el sesgo que manifestaron los hombres a los que se había administrado vasopresina en el sentido de interpretar los rostros masculinos neutros como semblantes negativos podría ser una especie de gatillo muy sensible en el ámbito de la estrategia por la supervivencia.

En 2011, un equipo de científicos israelíes utilizó un test denominado «Leer el pensamiento en la mirada». El método, desarrollado originalmente por Simon Baron-Cohen, se ha convertido en un indicador estándar de la capacidad de una persona para empatizar con los demás. Durante la prueba, a los participantes se les muestra una larga serie de fotografías donde aparece únicamente el área de los ojos de distintos rostros humanos. Para cada foto, al sujeto se le pide que elija, entre cuatro posibles emociones o estados mentales, el que mejor se ajuste a lo que ve en los ojos de esa persona. Las cuatro opciones para cada rostro proceden de una lista de posibilidades, algunas de las cuales podrían parecer un tanto rebuscadas. Además de las posibilidades más evidentes, como por ejemplo «enfado», el menú incluye estados como «fantaseando», «deseo» y «abatido».

En total, el test israelí ofrecía noventa y tres estados mentales e incluía la región de los ojos tanto de hombres como de mujeres.

Algunos hombres inhalaron solución salina, y otros tantos recibieron vasopresina de verdad. Contrariamente a lo que ocurría con los estudios de oxitocina intranasal, los hombres que inhalaron el fármaco cometieron un número significativamente mayor de errores cuando intentaron emparejar los estados mentales con las fotos. Pero cuando los investigadores examinaron *en qué momento* habían cometido los errores los hombres, descubrieron que la diferencia entre los dos grupos, el del placebo y el del fármaco, se explicaba íntegramente por el sexo de la persona de la fotografía. A los hombres que habían inhalado vasopresina se les daba muy mal evaluar las emociones que había detrás de la mirada de otros hombres. Solo acertaban cuando miraban fotos de mujeres. Por el contrario, a los hombres que habían inhalado placebo se les daba *mejor* adivinar las emociones de los hombres que las emociones de las mujeres. Cuando los científicos pulieron aún más los resultados, descubrieron que lo que importaba no era solo el sexo de la persona que aparecía en la foto, sino más bien el sexo en combinación con la emoción que se manifestaba en particular. El efecto de la vasopresina tan solo era válido con las imágenes de los hombres que mostraban expresiones negativas, como consternación, acusación u hostilidad.

Puede que la vasopresina nos ayude a recordar rostros con expresiones negativas, pero si uno cree que va a tener que pelearse con alguien, por ejemplo cuando uno está custodiando una pareja o un territorio, lo mejor es no preocuparse mucho sobre lo que siente exactamente ese alguien. Un exceso de empatía podría resultar mortal para nosotros, da igual que uno sea un ratón de campo, un mono o un hombre.

Esto nos lleva a la conclusión, un tanto inquietante, de que para los varones, el sexo, el amor y la agresividad están inextricablemente mezclados en el cerebro. Tiene sentido, a la luz de la teoría de Larry, según la cual el papel de la vasopresina en las conductas territoriales y de apareamiento se ha adaptado en el ser humano, de forma que las mujeres se convierten en una extensión del territorio en el cerebro masculino. Si Larry está en lo cierto, lo más probable es que un hombre establezca unos fuertes vínculos con su pareja y se muestre agresivo a la hora de defenderla.

Por supuesto, no estamos argumentando que una mujer sea literalmente el territorio de su hombre; estamos sosteniendo que el vínculo que el hombre

establece con la mujer afecta a unos sistemas neuronales que originalmente evolucionaron para regular el comportamiento territorial. Y tampoco estamos sugiriendo que ese sea el *único* componente del vínculo que un hombre tiene con una mujer. Pero el instinto territorial desempeña un papel importante.

La agresión es un acto social. Informa a los demás de que no hay que traspasar los límites —personales o físicos—. Les dice a los demás: «Esto es mío». Pero ¿realmente los hombres como Mulcahy manifiestan ese tipo de agresividad defensiva o de represalia por efecto de la vasopresina?

De vuelta en Friburgo, Alemania, Bernadette von Dawans, miembro del laboratorio de Markus Heinrichs, describe un experimento que acaba de realizar con un grupo de hombres en un juego económico parecido a los que hemos descrito anteriormente, pero con una peculiaridad. «Tiene usted que elegir entre confiar o no confiar», les dice para empezar. «Tiene diez euros, y puede quedarse todo el dinero o dárselo todo a la otra persona, el depositario, donde se multiplicará por tres, de modo que usted espera que el depositario, que ahora tiene treinta euros, le devolverá una parte de ese dinero, pensando: "Espero conseguir dieciocho euros, o veinte euros"» —un buen aumento respecto a los diez que tenía al principio.

Von Dawans hacía más atractiva la opción de confiar diciéndole a los sujetos que si no querían participar en el juego en absoluto, podían quedarse los diez euros e irse a su casa, pero que, si de verdad querían correr el riesgo, tenían la posibilidad de triplicar su dinero. No obstante, el depositario no estaba obligado a devolver nada. Si uno decidía jugar, el depositario podía quedarse con los diez euros y con el «interés» que generaban, o bien podía devolverle una cantidad un tanto ofensiva, como cinco euros o los diez euros del principio, y quedarse con los veinte euros que le habían rentado. «El reparto justo es devolver la mitad —quince euros—, y muchos hacen eso», explica Von Dawans. «Pero siempre hay algunos que no lo hacen». Treinta euros son un buen pellizco, de modo que a los depositarios les resultaba tentador quedarse con todo, o con la mayor parte de aquellas ganancias caídas del cielo.

Ese tipo de codicia era exactamente la condición que Von Dawans esperaba lograr, a fin de poder comprobar más adelante el truco del juego. Si los sujetos decidían quedarse y jugar, recibían una asignación de treinta puntos que posteriormente podían convertirse en dinero. Solo podían utilizar esos puntos de una forma: para borrar puntos de los depositarios. Cada punto que gastaba un inversor anulaba tres puntos del depositario. El inversor no conseguía nada

gastando sus puntos de esa forma —los puntos del depositario no revertían en él, simplemente desaparecían— de modo que la teoría económica tradicional sugeriría que los inversores racionales atesorarían sus puntos a fin de maximizar su propio beneficio.

Von Dawans administraba a los participantes de su experimento una inhalación de placebo, o bien una inhalación de oxitocina, o bien una inhalación de vasopresina, y a continuación empezaba el juego. A diferencia de otros experimentos, que implican distintos grados de confianza, en el caso de aquellas reglas del «todo o nada», no se apreciaba una gran diferencia entre los grupos que habían inhalado oxitocina o placebo. Ambos grupos tendían a confiar en sus compañeros de juego. Y lo mismo ocurría con el grupo que había inhalado vasopresina. Pero, cuando los depositarios devolvían menos de la mitad de los treinta euros resultantes, los hombres que habían inhalado vasopresina castigaban de inmediato a los depositarios avariciosos. Además, el castigo era muy severo —incluso a costa de utilizar sus puntos para anular los puntos de la cuenta de los depositarios—.

«Esa no es una conducta económica», explica Von Dawans. Si la razón controlara sus actos, los inversores se guardarían todos sus puntos, darían gracias al cielo por salir de allí con algo de dinero e irían a tomarse una cerveza. Pero se sentían heridos, y acaso un tanto menospreciados, de modo que contraatacaban.

Von Dawans le daba un giro positivo a la cuestión. Darle una lección a un traidor puede resultar perjudicial para los intereses de quien se la da, pero beneficia al grupo. Tanto ella como Heinrichs ven ese castigo agresivo como una metáfora de la defensa del territorio. Podría decirse que un depositario codicioso ha «traspasado la raya» de las conductas aceptables y ha perjudicado al grupo. El castigo marca unos límites, como cuando un tipo dice en un bar: «¡Deja de tontear con mi chica!».

«La mayoría de la gente piensa que la testosterona es la hormona responsable de la conducta agresiva masculina», argumenta Heinrichs, «pero la vasopresina explica mucho mejor ese efecto».

¿Por qué los hombres son como ratones de campo?

Los seres humanos tienen otra cosa más en común con los ratones de campo: en su conducta individual influye el mismo tipo de genes. Ese tipo de

variaciones podrían explicar por qué algunos hombres son «de los que se casan» y otros de los que no, o por qué a algunos hombres se les dan mejor las relaciones que a otros.

Las personas, al igual que los ratones de campo, son portadoras de distintas versiones del gen *avpr1a*. El *avpr1a* humano tiene varios microsatélites en la secuencia promotora que varían en longitud. Algunos científicos han asociado la variación de dos de esas regiones microsatélites, la RS1 y la RS3, las variaciones en la actividad cerebral y en el comportamiento social. (El RS3, recordémoslo, es el microsatélites que Bill Hopkins vinculaba a los rasgos de la personalidad en los chimpancés).

Inspirándose en el trabajo de Larry, un equipo del Instituto Nacional de Salud Mental reclutó a cientos de voluntarios para hacerles un análisis genético y para escanearlos en una máquina de resonancia magnética funcional mientras realizaban el test de emparejamiento de rostros que Caroline Zink utilizaba para explorar el bucle de retroalimentación de la amígdala y el córtex prefrontal medial, y, por último, para hacerles un estudio de personalidad. Más de un centenar de participantes realizaron la serie completa de pruebas. Los resultados revelaban que determinados rasgos de la personalidad, como la búsqueda de lo novedoso, y la disposición a emprender acciones que podrían resultar dañinas estaban asociados con una variante en particular, la RS1. Y lo que es más interesante, los hombres con versiones más largas de la RS3 manifestaban una mayor activación de la actividad de la amígdala durante la realización de la tarea, lo que indicaba que el gen responsable de los receptores de vasopresina afecta a la forma en que reacciona la amígdala a medida que va procesando la información social.

Un test de ese tipo no dice nada sobre el comportamiento real. La cuestión es que las personas tienen diferentes versiones del gen *avpr1a,* y esas distintas versiones están asociadas tanto con la personalidad como con el funcionamiento de la amígdala, una parte esencial del cerebro social. Pero, cuando el mismo equipo de científicos israelíes que realizaron el experimento de «Leer el pensamiento en la mirada» intentó establecer una correspondencia entre los tipos de *avpr1a* y la forma en que se comportaba un grupo de poco más de doscientas personas en el juego del dictador, los sujetos que tenían una versión corta de la variante RS3 daban una cantidad sensiblemente menor de dinero a la otra persona que los que tenían una versión larga.

Cuando se realizó una encuesta entre los voluntarios, como parte de un

estudio estándar sobre los rasgos bondadosos, las personas que tenían versiones largas de la variante RS3 del gen *avpr1a* obtenían puntuaciones más altas que las que tenían versiones cortas —como cabría esperar, ya que las personas con RS3 cortas daban menos dinero—. Por último, el equipo examinó el cerebro de cadáveres humanos y llegó a la conclusión de que los que poseían la versión larga del RS3 fabricaban mucha más cantidad de la proteína de los receptores que los portadores de la versión corta. Ello implica que, cuanto más sensible es una persona a la vasopresina, más probable resulta que sea sociable y tenga una conducta altruista.

Como el lector recordará, los ratones de la pradera con una versión larga del microsatélite del gen *avpr1a* eran unos padres más atentos con sus crías y más hábiles para establecer vínculos con sus parejas. Pues bien: un grupo de investigadores suecos está desarrollando un programa consolidado desde hace mucho tiempo denominado «Estudio de los descendientes gemelos». Es un trabajo parecido al loable «Estudio del corazón de Framingham» (por la ciudad de Massachusetts donde vivía la mayoría de los sujetos del estudio), que realizó un seguimiento de la salud de los participantes a lo largo de varias décadas. Un grupo de científicos suecos y estadounidenses, inspirándose en los estudios sobre la vinculación de pareja entre los ratones de campo —y debido a que las personas, al igual que los ratones de campo, son portadoras de distintas variantes del gen *avpr1a*—, decidió obtener el genotipo de cientos de parejas de gemelos y de sus cónyuges y parejas, realizar un test de personalidad a cada uno de ellos y, posteriormente, hacer una encuesta sobre la naturaleza y la calidad de sus relaciones mediante una escala que mide las conductas de vinculación de pareja entre los primates no humanos.

Téngase en cuenta que cuando los científicos realizan este tipo de estudios, casi nunca utilizan la palabra «provoca», como en: «¡Ajá! El gen XYZ provoca el autismo». Un número relativamente menor de enfermedades —como, por ejemplo, la fibrosis quística— son provocadas por un defecto genético. El comportamiento humano es complicado, de modo que el término preferido a menudo es más parecido a «vínculo» o «asociación». (Algunas versiones del propio gen *avpr1a* se han vinculado a la anorexia nerviosa y a otros trastornos alimentarios, así como al «perfeccionismo» en los niños). Esa atención a la terminología que se utiliza refleja muchas incertidumbres, las posibles contribuciones de otros factores y las limitaciones de la ciencia.

A pesar de todo, cuando el equipo cribó todos los datos genéticos, todos los

tests y los estudios, encontró una asociación «significativa» entre una variante del RS3 y la personalidad, la conducta y la calidad de las relaciones en los varones. Es más, esa asociación era aún más evidente en el caso de los hombres homocigóticos, es decir, que habían heredado dos copias de la variante. Aparentemente, eso no afectaba a las mujeres portadoras.

De acuerdo con el test de las conductas de vinculación de pareja, los hombres portadores de una variante en particular del RS3, denominada alelo 334, obtuvieron una puntuación sensiblemente más baja que los hombres que no tenían ninguna, y los hombres homocigóticos obtuvieron una puntuación todavía más baja. Colectivamente, aquellos hombres suspendían en «Relaciones de pareja». Como es natural, cuando se encuestó a las parejas femeninas mediante una evaluación que medía la solidez, la satisfacción y el afecto de una relación, los hombres que tenían una o dos copias del alelo 334 salían bastante mal parados.

Tan solo el 15% de los hombres que *no eran* portadores del alelo 334 declaraban haber tenido una crisis conyugal, incluso haber hablado de divorcio, durante los últimos doce meses. En comparación, de entre los hombres portadores de dos copias del alelo 334, un 34% afirmaba que había sufrido una crisis conyugal y/o amenaza de divorcio durante el último año. El 17% de los hombres que no eran portadores de ninguna copia no estaban casados, mientras que el 32% de los hombres homocigóticos tampoco lo estaban. Todos los hombres de la muestra estaban viviendo con alguien en aquel momento, y la mayoría de las parejas tenían hijos biológicos en común, pero los hombres portadores de esa versión 334 del RS3 tenían muchas más probabilidades de estar conviviendo sin casarse. Dado que los solteros que no convivían con una mujer ni siquiera estaban incluidos en la muestra, es posible que un porcentaje aún mayor de ese grupo fuera homocigótico del alelo 334.

La versión concreta del gen vinculado con todos esos rasgos es una de las más comunes en la población humana.

Aunque nadie puede predecir la personalidad de un hombre basándose en un gen, estos estudios sugieren que las variaciones de ese gen, que están vinculadas a las variaciones en la expresión de los receptores de vasopresina y a la activación de la amígdala cerebral, desempeñan un papel a la hora de determinar cómo responde el cerebro a las situaciones sociales y, por consiguiente, influyen en el comportamiento.

El entorno y las experiencias sociales también crean diversidad. Los machos

de rata de los experimentos de Frances Champagne sobre cuidados maternos no manifestaban los mismos efectos que las hembras sobre sus receptores de oxitocina debidos a los cuidados que recibían de sus madres. Por el contrario, los roedores machos manifiestan los cambios epigenéticos en el gen responsable de los receptores de vasopresina de su amígdala. Las crías macho de las madres muy acicaladoras eran más sensibles a la vasopresina. Elliot Albers, de la Universidad Estatal de Georgia, ha demostrado que los hámsters socialmente aislados tienen unas pautas diferentes de sensibilidad a la vasopresina con respecto a los hámsters que viven en grupo. Y los individuos solitarios son más agresivos. Los hámsters que han sido entrenados para luchar reaccionan más a una inyección de vasopresina que los que no lo han sido. Las exposiciones tempranas a las hormonas, que tienen efectos organizativos, también pueden condicionar la forma en que el cerebro de un individuo reacciona a la vasopresina.

Ocurre lo mismo con los hombres. Los varones tenemos un cerebro que está organizado para responder más a la vasopresina que el cerebro de las mujeres, lo que, a su vez, contribuye a activar nuestra respuesta ante los indicios sexuales, estableciendo un vínculo de amor, y ante las amenazas percibidas contra ese vínculo. La historia de Mulcahy ilustra la capacidad de esos circuitos para influir en la conducta, incluso a costa de traicionar nuestro propio interés.

Que nuestra herencia genética, los acontecimientos que se producen dentro del útero de nuestra madre y la forma en que nos cuidan —o no— nuestros progenitores tienen mucho que ver con el amor de una mujer por un hombre, y con el de un hombre por una mujer, puede dar la impresión de que el paradigma de la vinculación de pareja es tremendamente frágil, por no hablar del efecto de todo ese asunto de «el pis es lo que determina la monogamia». Y el convencimiento de Larry en el sentido de que, a nivel cerebral, un hombre es el chico de una mujer, y una mujer es una extensión del territorio de un hombre, no es precisamente una forma políticamente cauta de hablar del amor humano. Mucha gente prefiere pensar que esos conceptos son estereotipos anticuados. No lo son. Podemos disimularlos, pero la naturaleza tiene la última palabra.

Sin embargo, el paradigma de la vinculación de pareja que hemos presentado también suscita preguntas incómodas: ¿Por qué, entonces, la gente deja de sentir amor? Y, si el vínculo que se forma es tan poderoso, ¿por qué tantas personas que afirman ser monógamas acaban acostándose con alguien que no es su pareja?

16 Jabba el Hutt es un personaje de ficción de *La Guerra de las Galaxias.* Se trata de un alienígena con aspecto de gusano obeso y cara de sapo *[N. del T.]*.

17 Aquí hay un juego de palabras intraducible, ya que el verbo *screw* («atornillar», «enroscar»), también se utiliza coloquialmente como sinónimo de «joder» *[N. del T.]*.

CAPÍTULO 7

ADICTOS AL AMOR

El vínculo amoroso que hay entre dos personas es poderoso y sin duda apasionante, pero la naturaleza del pegamento que las mantiene unidas mucho más allá de los primeros días de pasión arrebatadora no es exactamente como la que suelen describir las novelas victorianas ni los anuncios de fármacos contra la disfunción eréctil. Así pues, para averiguar más cosas acerca de la verdadera naturaleza de la monogamia duradera, hemos acudido a un hombre llamado Fred Murray. En el momento de nuestra entrevista tiene cincuenta y nueva años, luce bigote, es de baja estatura y tiene una oronda barriga, pero posee una energía electrizante que le confiere una gran estatura simbólica.

Murray tiene mucho que enseñarnos sobre el amor porque fue un drogadicto, de los que fuman crack y metanfetamina en una pipa de cristal. La adicción a las drogas es una senda tenebrosa —Murray la vivió durante décadas— que podría parecer lo más opuesto que existe a la alegría del amor. Pero cuando Brian le pregunta: «¿Estabas enamorado de las drogas?», Murray despliega una amplia sonrisa y pone los ojos en blanco ante una pregunta tan tonta.

Después se echa a reír. «¡Pues sí, me encantaban las drogas! Las amaaaba», dice, convirtiendo «amaba» en una palabra de cinco sílabas. Sin embargo, no se queda contento con ese alarde de magia fonética, porque no logra expresar del todo la magnitud de su ardor. Se reclina en su silla y escruta el techo en busca de superlativos, pero no logra encontrar una palabra que exprese mejor su amor que «amor». «Quiero decir, yo las AMABA. Las amaba más que a mí mismo. Amaba las drogas. *Las* amaba. Me encantaba conseguirlas, tenerlas, consumirlas. Las amaba. Más que a mi esposa. Más que a mi hija».

Cuando Fred Murray dice que estaba enamorado de las drogas, no está usando una metáfora. Lo dice en serio, igual que si usted tuviera que decirle a alguien lo profundamente enamorado que está de su cónyuge. Además, Murray hace muy bien en expresarlo así, porque el amor que sentía por las drogas y el amor que la gente siente por sus parejas en una relación duradera son la misma

cosa. El amor es una adicción. Algunos han llegado al extremo de sugerir que el amor es un «trastorno» adictivo. Nosotros no llegamos a tanto, en parte porque el amor podría ser perfectamente una adaptación evolutiva conveniente y saludable, pero el amor nos engancha igual que las drogas adictivas, ya que utiliza los mismos mecanismos cerebrales. La única diferencia es cualitativa: las drogas pueden ser mucho más potentes que los lazos humanos.

Como ya hemos apuntado varias veces, los procesos cerebrales que se activan durante el goce sexual, y durante el desarrollo de los fetichismos y de las preferencias de pareja, tienen muchas cosas en común con los circuitos cerebrales que provocan que consumir drogas resulte tan placentero. Ambos mecanismo se sirven de prácticamente las mismas estructuras, de los mismos compuesto neuroquímicos, y crean los mismos cambios en el cerebro. Eso puede ser válido hasta el nivel de las células individuales. Por ejemplo, cuando una rata ingiere metanfetamina, la droga estimula algunas de las neuronas que también estimula la actividad sexual.

Sin embargo, las semejanzas no acaban ahí. Las personas que se convierten en consumidores habituales de drogas y recorren el camino hasta la adicción a las drogas muy pronto descubren que disfrutan menos con su consumo. Análogamente, la naturaleza del amor va cambiando con el tiempo. Lo disfrutamos menos a medida que se atenúa nuestra urgencia irrefrenable. No obstante, seguimos implicados en nuestra relación aun después de que la pasión inicial se convierta en una monogamia social duradera, porque ambos nos hemos vuelto adictos el uno al otro.

La idea del amor como adicción empezó a circular en la década de 1960 y posteriormente fue explorada por los psicoanalistas freudianos, aunque en general ellos utilizaban la expresión «adicción al amor» para expresar un enamoramiento reiterado como medio para experimentar una y otra vez la emoción y el placer de esos primeros momentos tan románticos de un nuevo amor. Pero el sentido en que nosotros utilizamos el término es mucho más antiguo. Platón comparaba el amor con el «tiránico deseo de beber».

El sistema de recompensas que examinábamos en el capítulo 3 es la sede de la adicción tanto a las drogas como al amor. Fue evolucionando para que hiciéramos lo necesario para vivir y reproducirnos. La dopamina es un compuesto motivador. Sin ella, no haríamos gran cosa. Los ratones mutantes que no fabrican dopamina son unos gandules congénitos que no se mueven a menos que sientan dolor o estén muy estresados. Las personas afectadas por la

enfermedad de Parkinson, a las que se les ha agotado la dopamina, permanecen casi completamente inmóviles. De no ser por la dopamina, no cabe duda de que nuestros remotos antepasados no habrían tenido las agallas de recorrer muchos kilómetros para cazar un ñu ni de traer más gente al mundo a través de la práctica del sexo.

La recompensa nos enseña que almorzar sienta tan bien que vale la pena ir de caza o cultivar trigo. Sin embargo, una cosa que los seres humanos aprendieron rápidamente era que, para obtener placer, no hacía falta cazar un antílope ni luchar para poder acceder a una pareja sexual. De hecho, podría argumentarse que la búsqueda de más recompensa con menos trabajo es un tema central de la historia de la humanidad, y a lo largo de los milenios nos hemos hecho verdaderos expertos en manipular de una forma rápida, contundente y eficaz los circuitos que surgieron para inducirnos a comer o a aparearnos. Los antiguos sumerios ya fabricaban una modalidad de cerveza hace por lo menos cinco mil años. La fermentación del vino tiene una antigüedad parecida. Durante el último siglo hemos creado las hamburguesas Big Mac, los bikinis y esa plaga que últimamente asola el panorama de los bares de copas, el Red Bull con vodka, y todo porque esas cosas estimulan los circuitos de la recompensa. Las drogas como la cocaína, la heroína y la metanfetamina logran ese efecto con una eficacia increíble. Pueden resultar tan seductoras que sus consumidores pasan por alto los riesgos, profusamente publicitados, de un perjuicio futuro, con tal de sentirse mejor ahora mismo, aunque eso signifique dejarse caer hacia el abismo de la adicción.

Por ejemplo, Murray ya no tiene esposa. Ha reconstruido la relación con su hija, una relación muy preciada para él, pero no le duelen prendas a la hora de hablar de la época en que no la valoraba en absoluto. Antes de que Murray lograra dejar de beber y de consumir drogas, ya había perdido su trabajo como músico, un par de empleos y su vivienda y estuvo intentando poner fin a su vida de una forma cada vez más deliberada.

George Koob se ha pasado varias décadas intentando desentrañar los fenómenos cerebrales que Murray y millones de personas experimentan durante el ciclo de la adicción. Hoy en día, Koob, con el pelo plateado y el bigote de una eminencia académica, es el presidente del Comité para la Neurobiología de los Trastornos Adictivos del Instituto de Investigación Scripps de San Diego, California. Está generalmente considerado como uno de los mayores expertos de todo el mundo en el tema del cerebro y las adicciones. Pero Koob no empezó su

trayectoria profesional en ese campo. La inició durante la década de 1970 intentando desentrañar la neurobiología de las emociones humanas, sobre todo las que tienen que ver con el estrés y la recompensa. Muy pronto descubrió que los dos ámbitos —el consumo de drogas y las emociones humanas naturales— estaban íntimamente relacionados.

Las drogas son adictivas, nos cuenta Koob, porque al principio hacen que la gente se sienta estupendamente, con «una liberación masiva, o una activación masiva, de los sistemas de recompensa».

Los detalles varían según el tipo de droga de que se trate, pero tanto si es alcohol, como si es heroína, cocaína, oxicodona o metanfetamina, todas ellas funcionan básicamente de la misma forma. Inducen a las neuronas que producen dopamina en el sistema de recompensa mesolímbico a bombear una enorme cantidad de ese compuesto neuroquímico. Los estimulantes como la cocaína lo hacen directa y rápidamente, mientras que el alcohol lo hace de una forma algo más indirecta y más lenta. Sea cual sea la vía, el núcleo accumbens actúa como un intercambiador central de la recompensa y envía las señales resultantes a la amígdala cerebral, que atribuye una valoración —normalmente algo parecido a «¡qué bien!»— y al globo pálido ventral (el área que Larry y sus colegas descubrieron que estaba repleta de receptores de vasopresina en los ratones de campo monógamos). Además, la amígdala reenvía la información a otras estructuras cerebrales como el núcleo del lecho de la estría terminal (NLET), una de las regiones donde Dick Swaab encontró diferencias en la orientación sexual.

Los animales tratados con drogas adictivas y sometidos a un estímulo aprenden rápidamente a asociar el estímulo con la sensación de bienestar. Al cabo de tan solo unas cuantas sesiones con la droga, empiezan a recibir una subida de la dopamina tan solo por el hecho de anticipar el estímulo, aunque no haya ni rastro de las drogas, igual que las ratas a las que les resultaba agradable la luz de la pared una vez que aprendieron a asociarla con el sexo. Ese aprendizaje también funciona con las personas. Los estudios de imagen han demostrado que, ante un estímulo como una pipa de crack, el cerebro de un adicto reacciona de una forma muy parecida a como lo haría si tuviera acceso a la propia droga. Cuando el circuito percibe el estímulo relacionado con la droga, sus conexiones con el sistema motor activan una motivación dirigida hacia una meta —intenta comprar droga, esnifar una raya, beberse de un trago un vasito de tequila—. Los adolescentes heterosexuales de catorce años experimentan el mismo proceso motivacional cuando aparece en el buzón el número dedicado a

los bañadores de la revista *Sports Illustrated* o al pulsar en un enlace de Internet que lleva a una página japonesa de erotismo «cosplay»[18].

Generalmente, ese impulso va asociado a sentimientos positivos. Un consumidor de drogas suele sentir una agradable anticipación de la próxima vez que va a consumir. Si hace planes para llevarlo a cabo, acaso al realizar alguna ceremonia relacionada con las drogas, como preparar una pipa de crack o desmenuzar la cocaína con una hoja de afeitar sobre un espejo especial o retirarse a un lugar especial para drogarse, y a continuación consuma esos planes, disfrutará todavía más de las drogas. Si alguien le sorprende ofreciéndole, por ejemplo un par de rayas de cocaína, sin que él se lo espere, le encantará esnifarla, pero la experiencia no será tan intensa como si le hubiera dedicado tiempo a anticipar el momento. Una vez que llega ese momento, el sistema de recompensa se activa incluso antes de consumir la droga. A continuación, por efecto de la droga, el cerebro se llena de sensaciones hedonistas. Y después los consumidores sienten el efecto tranquilizador del aumento de los opioides cerebrales.

Ese mismo mecanismo explica por qué la estimulación erótica previa sirve para potenciar el goce sexual. De la misma forma que los consumidores de drogas las aprecian más cuando anticipan su consumo y realizan alguna ceremonia antes de consumirlas, la provocación y la demora anteriores a la consumación del acto sexual sensibilizan los sistemas de recompensa.

Con el tiempo, cuando aparecen los estímulos que hemos aprendido a asociar con las sensaciones agradables, nuestro córtex prefrontal queda silenciado y resulta bastante fácil ignorar todo lo demás para centrarnos en satisfacer nuestros apetitos. Podemos alcanzar una motivación tal que somos capaces de actuar impulsivamente. Un consumidor de drogas puede ausentarse momentáneamente de un almuerzo de trabajo para esnifar una raya de cocaína. Si los estímulos son eróticos, uno corre el riesgo de que le sorprendan *in fraganti* haciéndolo sobre el capó de un Ford Focus.

Aunque ese tipo de sensación vertiginosa puede resultar divertida, «por desgracia», dice Koob, «el ciclo es insostenible».

Al final, los consumidores de drogas acaban como el que canta esa popular canción[19] de Cole Porter. No consiguen «un subidón con la cocaína», o por lo menos no el mismo subidón con la misma dosis, y «el simple alcohol» no los emociona en absoluto. De modo que tienen que consumir más, y después todavía

más, para conseguir el mismo efecto que sentían antiguamente con una dosis reducida.

Probablemente a usted le hayan contado, o habrá leído en algún sitio, o habrá visto, alguna versión de esa parte de la historia de la adicción a las drogas —la tolerancia a la droga y el consumo cada vez mayor—. Ha sido el desenlace de tantas y tantas historias de disoluciones de grupos de rock. Y las descripciones de los síntomas físicos de la adicción y el síndrome de abstinencia llevan circulando desde la antigüedad. «Pero la historia no acaba ahí», prosigue Koob, «aunque la mayoría de la gente acaba ahí». Lo más relevante de nuestro análisis de la monogamia a largo plazo es lo siguiente: la razón por la que ni los cantantes de rock, ni los famosos, ni Fred Murray, aun siendo conscientes del daño que causan, sean capaces de dejar las drogas o estén siquiera dispuestos a ello.

Jugando con fuego

Murray nació y se crió en Gary, Indiana, a la sombra de los gigantescos altos hornos de la siderúrgica U. S. Steel. Incluso en su apogeo, Gary podía ser una ciudad dura. El padre de Murray era soldador. Su madre trabajaba en el departamento de servicios de alimentación de U. S. Steel. Ambos bebían, y mucho. Murray recuerda la primera vez que se emborrachó. Tenía seis años y se cayó por las escaleras. Su padre se marchó de casa cuando Murray era todavía un niño, y el alcoholismo de su madre fue a peor. Murray se fue a vivir con su abuela, pero se pasaba la vida deambulando por las calles de Gary. Cree recordar que ya era un alcohólico cuando llegó al primer curso de bachillerato. «Necesitaba beber», recuerda. «Me decía a mí mismo que era capaz de no beber, que podía dejarlo cuando me diera la gana, pero era mentira».

Aquel primer año en el instituto también estuvo marcado por su primera detención. Su hermano pequeño había encontrado una cartera que contenía dinero, pero otros dos niños mayores y más fuertes se la quitaron. Murray decidió recuperarla. Se metió en el bolsillo una pistola de pequeño calibre que tenía para defenderse, encontró a los chicos y los amenazó con pegarles un tiro si no devolvían la cartera. Se la devolvieron, pero a continuación, según cuenta Murray, fueron a la policía y lo acusaron de que los había atracado, en aquella ocasión y otras veces. A Murray lo condenaron a una pena de entre uno y cinco

años en un reformatorio estatal. Allí, los reclusos más veteranos le enseñaron cómo tamizar tinte para los zapatos a través de un trozo de pan para sacarle el alcohol. A veces, mientras recogía la basura con su cuadrilla de trabajo por el Parque Estatal de Racoon Lake, encontraba latas de cerveza o botellas de vino medio vacías y se bebía lo que quedara.

Un juez dejó en libertad a Murray muy pronto, al cabo de tan solo dos meses. Le habían dado una oportunidad, y él lo sabía, pero lo primero que hizo en cuando lo pusieron el libertad fue comprar bebida. «Lo que más me importaba era beber», recuerda. «El whisky Crown Royal, tío, era mi bebida favorita. Pero si no tenía dinero, bebía cerveza».

Sin embargo, la bebida no le daba demasiados problemas, sobre todo, a su juicio, porque había creado hábito. Terminó el bachillerato, empezó a trabajar para una empresa ferroviaria, llegó a capataz, se casó y tuvo una hija. Desde hacía mucho tiempo le interesaba la música. Gary tenía cierta tradición como cuna de grupos de *rhythm and blues* (R&B), como los Spaniels, que habían tenido un gran éxito en los años cincuenta con la canción *Goodnight, Sweetheart, Goodnight*, y los Jackson 5, de modo que el propio Murray, que solía colarse en los ensayos de los Jackson, empezó a cantar de vez en cuando y a escribir letras. Formó parte de The Group, su propia banda de R&B. El grupo competía con las demás bandas de la zona de Gary y Chicago por ser los teloneros de algún artista importante que apareciera por aquellos pagos. The Group actuó como telonero de Gladys Knight, de Ray Charles y de Earth, Wind & Fire. Llegó a hablarse de una gira y de un contrato de grabación.

Una noche, cuando Murray tenía veintisiete años, el cantante solista de un grupo famoso a escala nacional y algunos tipos de la industria discográfica asistieron a una actuación de The Group a modo de audición. «Mi mánager y unos cuantos peces gordos estaban en una habitación poniéndose rayas de coca», recuerda. «Nunca había visto unas rayas tan grandes, tan gordas». Uno de aquellos tipos exigió que Murray esnifara un poco de coca para asegurarse de que no iba a informar a nadie sobre el consumo de drogas.

> Entonces me subí al escenario, tío, y era como si yo fuera el tipo más chulo, el mejor —y yo era el que peor cantaba en aquel grupo, pero en el escenario ¡todo eso quedaba atrás!—. Era como si yo tuviera algo extra. El público se volvía loco. Recuerdo que le dije a mi mánager: «Oye, eso me ha sentado muy bien. Tengo que conseguir más».

Murray y otros miembros de la banda empezaron a consumir cocaína cada

vez con mayor frecuencia.

> Parecía que me daba esa sensación de energía, de entusiasmo. ¡Por no hablar de lo bueno que era como lubricante social! Tío, era casi como si te inyectaran adrenalina directamente en el ego, ¡y de repente estoy hablando con unas tías a las que nunca habría sido capaz de dirigirles la palabra!

No hacía más que pensar en esnifar cocaína. Si no podía conseguirla, bebía —el alcohol siempre era un recurso de fiar—, pero la cocaína era mucho más agradable.

Murray se volvió muy impulsivo, tal y como predice Koob. Un día decidió dejar su empleo en el ferrocarril.

> Entré en el despacho del jefe de personal, y aquel tipo, Leroy, nunca se me olvidará, va y me dice: «Fred, hazme un favor. Vete al baño y mírate en el espejo». Fui al baño y vi que tenía las dos fosas nasales blancas de coca. Me limpié, volví a salir, y Leroy me dijo: «¿Pero qué coño te pasa? ¿Qué estás haciendo?». Y yo le contesté: «Me marcho y quiero el dinero de la jubilación». Él me dijo: «Fred, déjalo. No lo toques». Yo le dije: «Leroy, lo quiero todo». Y él me dijo: «Si te lo llevas, dentro de seis meses se habrá esfumado». El caso es que me convenció, y gracias a eso hoy todavía me queda algo para la jubilación.

Leroy estaba haciendo la tarea que debía estar haciendo el córtex prefrontal de Murray, pero no podía, porque el cerebro de Murray estaba crónicamente saturado de dopamina.

Como explicábamos en el capítulo 3, ese mismo efecto nos ocurre a todos, en un grado mucho menor, y de una forma aguda. Por ejemplo, en 2010, un grupo interdisciplinar británico de investigadores en economía y psicología realizó experimentos con personas a las que se administró el fármaco L-dopa, un sustituto de la dopamina que a menudo se utiliza con los pacientes de la enfermedad de Parkinson. El experimento consistía en una serie de tareas que exigían tomar decisiones intertemporales, un método que se hizo famoso cuando Walter Mischel lo empleó a finales de la década de 1960 para estudiar la «gratificación aplazada» en los niños. Habitualmente, los experimentos de ese tipo requieren que el sujeto elija entre dos opciones distintas, separadas en el tiempo, como entregarles a los niños un caramelo y decirles que, o bien pueden comérselo inmediatamente, o bien pueden esperar quince minutos y recibir tres caramelos más tarde. Los estudios realizados en el Reino Unido con la L-dopa utilizaban dinero. Los sujetos podían obtener una pequeña cantidad de dinero de inmediato o una cantidad sensiblemente mayor muchas semanas después. La decisión económicamente más racional sería demorar la gratificación y conseguir una mayor recompensa —la decisión que Leroy le decía a Murray que

tomara—. Pero, después de recibir una dosis de L-dopa, los sujetos del experimento elegían la opción «menos-antes» mucho más a menudo que cuando a esas mismas personas se les administraba un placebo. Con dopamina, minimizaban el valor de la recompensa futura, lo que hacía que la recompensa inmediata pareciera más atractiva de lo que habría sido si hubieran sopesado sus opciones de una forma más imparcial.

Cuando un grupo de investigadores belgas utilizó la decisión intertemporal para realizar un experimento con 358 hombres jóvenes, no tuvo que recurrir a la L-dopa. Sencillamente les mostraron fotografías de mujeres en bikini o en lencería, vídeos de mujeres en bikini corriendo por «colinas, campos y playas», al estilo de la serie *Los vigilantes de la playa*, sujetadores de mujer e imágenes neutras de bonitos paisajes. A los sujetos se les pedía que negociaran una recompensa: quince euros de inmediato o una suma mayor más adelante. En conjunto, los hombres que habían visto imágenes de mujeres sexys negociaron a favor de una recompensa menor e inmediata que los hombres que habían contemplado los paisajes.

A menudo, Fred Murray pensaba que lo tenía todo controlado y que estaba tomando decisiones perfectamente racionales. Entraba en una tienda de bebidas alcohólicas, agarraba una botella de Crown Royal, la destapaba, se bebía dos buenos tragos y, a continuación, volvía a dejar la botella donde estaba, y para él aquello tenía sentido: «Yo no estaba robando», recuerda, «porque no me llevaba la botella». Tenía sentido cuando robaba un coche.

No obstante, con el tiempo, aquella impulsividad tan emocionante degeneró en paranoia. Su creciente consumo lo llevó a traficar. Pese a que Fred intentaba mantener separada su vida de drogodependiente de su vida doméstica y de su vida laboral, empezó a sentirse como si estuviera mirando por el lado equivocado de un telescopio, que restringía su campo de visión únicamente a las drogas —cómo conseguirlas, venderlas, consumirlas—. Cuando empezó a fumar crack, bautizó a su pipa con el nombre de Sherlock, porque tenía la misma forma que la que utiliza Holmes en las películas. Para Murray, Sherlock era como su «mejor amigo». Después de usarla, siempre la envolvía en una toalla muy suave y la guardaba en un cajón especial. «Para mí, era un objeto importante».

Para entonces Fred Murray estaba enamorado de las drogas. «Si la droga me decía que dejara de frecuentar a determinadas personas, lo hacía», cuenta Fred, otorgándole a las drogas el estatus de persona. «Si la droga me decía: “Entra en esta tienda, agarra ese reproductor de vídeo y sal corriendo”, yo lo hacía.

“¡Llama al trabajo ahora mismo! Diles que no vas a ir. ¡Ahora mismo!”. Y yo decía: “OK”».

El problema, como explica Koob, es que el cerebro de un adicto cambia. «Se adapta a las drogas. Puede afectar gravemente al sistema de recompensa».

El abuso crónico de las drogas reconfigura el sistema mesolímbico de la dopamina, sobre todo la forma en que la dopamina actúa sobre el núcleo accumbens. La transformación es como un interruptor, que modifica el deseo de consumir drogas de «gustar» a «necesitar». Al principio, el efecto de la dopamina aporta una motivación que pone en marcha la agradable apetencia de un adicto. Marca el cerebro con asociaciones positivas de los estímulos contextuales que incrementan las ganas de consumir. Sin embargo, posteriormente, el adicto acaba padeciendo lo que Koob denomina «motivación negativa». En vez de sentir expectación, euforia e impulsividad, la motivación pasa a estar cargada de angustia, disforia y compulsión. El adicto se siente obligado a actuar porque, si no lo hace, va a ocurrir algo malo.

«Lo que a uno le preocupa es sentirse fatal cuando no está bajo los efectos de la droga», dice Koob. «Ese es el lado oscuro, el refuerzo negativo. Es insidioso». Sobre todo porque esa compulsión no se limita a atenuar el volumen del córtex prefrontal, sino que prácticamente lo inhabilita. Imagínense cómo sería nuestra vida sin él, sugiere Koob. «Siempre buscaríamos recompensas inmediatas, en vez de recompensas aplazadas, y siempre estaríamos buscando algo que aliviara el problema inmediato, en vez de lidiar con lo desagradable». Esa es la vida de un adicto. Esa vida no consiste en drogarse y en sentirse bien; consiste en intentar evitar sentirse mal.

Murray se limita a decir: «Era como si me hubiera convertido en un esclavo. Mejor dicho, yo *era* un esclavo».

En ese momento, otras fuentes naturales de recompensa producen indiferencia. Los adictos pierden el interés por su familia, por su trabajo, incluso por la comida. Murray dejó de hacer el amor. «Lo que no se levanta, no puede salir», recuerda. Dice que las drogas no solo le provocaron desinterés por el sexo, sino también impotencia. «¡Todos los días, espaguetis para comer! Cuando empecé a fumar crack, fue como decir: “¡Tía, no contéis conmigo!”».

El arma principal de la motivación negativa es una hormona cerebral denominada el factor liberador de corticotropina, o FLC. Actúa sobre el eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA) del organismo. «La amígdala cerebral y el sistema del FLC se vuelven locos», explica Koob. «Esa es la respuesta “lucha o

huye”. De modo que con la adicción a las drogas uno sufre un doble varapalo. Se pierde la recompensa, pero se activa el sistema cerebral del estrés».

Imagínese que usted se sube a un árbol huyendo de un oso, sugiere Koob. Ve que el oso corre hacia usted, y el FLC inunda sus receptores neuronales, que a su vez activan el eje HPA. Siente un repentino arranque de energía que le proporciona la fuerza necesaria para ponerse a salvo y subirse a un árbol. Una vez que se ha subido al árbol y se da cuenta de que el oso no puede alcanzarle, el área tegmental ventral (ATV) libera opioides. Usted se tranquiliza y es capaz de pensar en cómo salir de esa situación. Con un poco de suerte, el oso se marchará, y usted se bajará del árbol y, a continuación, empezará a imaginarse cómo va a contar el episodio en el refugio ante una copa de vino.

Pero si la ATV que segrega opioides nunca entrara en funcionamiento, usted permanecería subido al árbol mucho tiempo después de que el oso se marchara, porque estaría demasiado aterrado como para bajar. Eso es lo que le ocurre a un adicto. Puede destrozar la retroalimentación natural, de modo que el FLC y el eje HPA siguen machacándolo, exigiéndole que haga algo para dejar de sentirse tan asustado y tan miserablemente estresado. Dado que la recompensa natural ya no es eficaz para aliviar el estrés, la única cosa que funciona es consumir más drogas. Al igual que usted no dejaría de correr con todas su fuerzas hacia el árbol cuando le persigue el oso para ponerse a pensar si más tarde pedirá vino tinto o blanco, en el caso de un drogodependiente que padece ese tipo de estrés, cualquier otra preocupación —sus seres queridos, su trabajo, sus aficiones, incluso su aversión al delito y al riesgo— se desvanece.

Murray estaba atrapado. Ser incapaz de dejarlo le llenaba de odio hacia sí mismo, hasta tal punto que pensó en la forma de suicidarse —dos veces—. Finalmente, en 1994, otro encontronazo con la justicia que tuvo que ver con el menudeo de droga, Fred sacó a Sherlock de su lugar de privilegio y la hizo añicos contra el suelo. «Sentía que estaba perdiendo a mi mejor amigo», recuerda. «Pasé por un período de duelo». Hizo las maletas y se trasladó a Oceanside, California, donde vivía un familiar suyo, y consiguió un empleo fabricando palos de golf para la marca Callaway. Parecía que Fred empezaba de nuevo, pero su ansia de cocaína volvió a aparecer cuando oyó a dos compañeros de trabajo hablar sobre una compra de droga.

Cualquier estímulo puede activar el sistema del FLC, incluso mucho tiempo después de que un adicto se haya recuperado de los síntomas físicos de la abstinencia. Muchos exfumadores empedernidos lo experimentan cuando asisten

a alguna fiesta o cuando pasan por delante de la entrada de un edificio de oficinas donde hay gente fumando. Ese es el motivo de que tantos adictos recaigan, explica Koob. La reactivación de la respuesta de estrés los empuja a consumir, aunque sepan que ya no les gusta esa droga, que en el pasado los perjudicó, y que, en muchos casos, les ocasionó importantes pérdidas personales.

Al cabo de pocos meses, Murray estaba esnifando cocaína, fumando crack y, para colmo, consumiendo metanfetamina.

> Perdí mi apartamento. Dejé de hablar con mi hermana del todo. Acabé durmiendo en un armario de un apartamento vacío, aunque tenía trabajo, porque mi enfermedad me decía que, si me gastaba algo de dinero en alojamiento, me iba a castigar. De modo que todo mi dinero —todo mi dinero después de que me echaran de mi apartamento—, hasta el último céntimo, se me iba en drogas. Compraba suficiente droga como para poder sentarme en aquel armario y pasarme todo el día colocado, y después iba a trabajar por la noche. Ni siquiera recuerdo si dormía.

Ratones de campo «colocados»

Numerosos científicos, como Koob, han aprendido muchas cosas sobre la adicción a las drogas en parte porque han tenido la oportunidad de convertir en drogodependientes a todo tipo de animales. Las drogas, desde el alcohol hasta la metanfetamina, funcionan en las ratas, los ratones y los monos de una forma muy parecida a como lo hacen en las personas, incluso a nivel de los receptores. Y lo mismo ocurre con la evolución de la adicción. Una rata cocainómana está constantemente buscando cocaína, por ejemplo, y si se la deja a su aire con un buen alijo, se mata con él. Asigna un enorme valor a una palanca que antes tenía que apretar para conseguir cocaína, aunque la palanca ya haya dejado de suministrar droga. Se ha convertido en una fetichista de la palanca, porque la palanca en sí provoca una recompensa cerebral. Si se le retiran las drogas, pasará por el síndrome de abstinencia, y, más adelante, una vez que hayan desaparecido los síntomas físicos, como respuesta ante un estímulo relacionado con las drogas, sentirá la necesidad de conseguir cocaína porque su sistema del FLC habrá activado el eje HPA, lo que la convierte en una rata muy estresada.

Recientemente se ha demostrado que los ratones de la pradera también resultan muy útiles en la investigación sobre las adicciones. Gracias a su capacidad de vincularse con su pareja, pueden ejemplificar la forma en que las drogas afectan a las relaciones sociales y, de paso, esclarecer ulteriormente la naturaleza del vínculo de pareja.

En 2010 y 2011, el equipo del laboratorio de Zuoxin Wang en la Universidad Estatal de Florida realizó una serie de experimentos a fin de estudiar la intersección de las drogas y de la versión del amor de los ratones de campo. Cuando administraron una dosis de anfetamina a varios machos vírgenes, los ratones desarrollaron una preferencia de lugar por el habitáculo donde recibían la droga, de la misma forma que otros experimentos han demostrado que ocurre con otras especies de roedores y con las personas, cuando se les administran anfetaminas. Cabe recordar que los ratones de la pradera vírgenes desarrollan, además, una preferencia de pareja al aparearse. Sin embargo, cuando se administraba la droga a los ratones de campo machos vírgenes y, a continuación, se permitía que se aparearan, los ratones «colocados» *no* desarrollaban una preferencia de pareja, a diferencia de la inmensa mayoría de ratones de la pradera. Además, los machos a los que se administraba anfetamina *después* de crear un vínculo de pareja no mostraban demasiado interés por la droga. No desarrollaban una preferencia de lugar. Era como si los ratones de la pradera tuvieran una sola posibilidad de vincularse con algo y, una vez que se han vinculado a ese algo —ya sea una droga u otro miembro de su especie—, no hubiera lugar para ningún otro tipo de vínculo.

Más o menos, eso es lo que ocurre. Los estudios realizados con seres humanos y animales han revelado que la adicción a las drogas puede poner el núcleo accumbens en una especie de congelador, lo que entorpece la neuroplasticidad. El sistema de recompensa pierde gran parte de su capacidad de reaccionar frente a nuevos estímulos potencialmente muy agradables, por ejemplo el primer bocado que damos a una trufa, o el nacimiento de un hijo, o una nueva pareja. En los experimentos del laboratorio de Wang, la formación del vínculo de pareja le quitaba casi toda la gracia a las drogas, y las drogas le quitaban casi toda la gracia a la vinculación de pareja.

Brandon Aragona, uno de los alumnos de Wang, descifró una explicación de ese fenómeno. Por medio de ratones de campo machos, Aragona descubrió que el sistema de recompensa cerebral de los ratones de campo realiza el mismo tipo de conmutación que se observa en los drogodependientes. El sistema tiene que permitir que los ratones de la pradera machos encuentren atractiva la idea de aparearse y, posteriormente, de establecer un vínculo. Debe motivarles para que lo lleven a cabo. Si no lo hiciera, ya no habría ratones de la pradera. Después de aparearse durante un día, la pareja de ratones habrá desarrollado una preferencia de pareja mutua, pero todavía no tendrá un vínculo sólido. En otras palabras, el

sistema seguirá activado en su configuración original. Por ejemplo, el macho seguirá estando dispuesto a complacer a una hembra extraña que pase por allí.

Si el sistema permaneciera en ese estado, nunca existiría un vínculo monógamo, porque los ratones tendrían el mismo interés en aparearse y, posteriormente, en formar nuevos vínculos con parejas distintas, algo parecido a lo que ocurre con sus primos, los ratones de campo comunes. De alguna manera, es preciso que el sistema deje de prestar atención al apareamiento y a la creación de vínculos con nuevas parejas y se centre en mantener el vínculo que ya se ha formado.

El secreto es el tiempo. Veinticuatro horas es demasiado poco. Pero en cuestión de unos días, el ratón macho ha consolidado su vínculo con su pareja y a partir de ese momento ataca brutalmente a cualquier hembra intrusa. Los experimentos de Aragona revelaron que el propio sistema de recompensa sufre un cambio a raíz de la formación del vínculo. El núcleo accumbens del ratón de campo se reorganiza, se vuelve menos plástico, exactamente igual que lo que Koob dice que ocurre con un drogodependiente. En efecto, el sistema de la dopamina primero provoca que resulte atractiva la perspectiva de tener una pareja sexual y luego se modifica a fin de que los ratones de campo restrinjan su mundo para permanecer junto a esa pareja. Una parte de los ratones de campo con vínculo de pareja, un 28%, no sufrió la reorganización pertinente, y curiosamente, en estado natural, en torno al 20% de los ratones de la pradera que antes habían formado un vínculo establecían un segundo vínculo con una nueva pareja.

Esa modificación del núcleo accumbens también explica otro posible problema que afecta a las relaciones humanas: el aburrimiento. Los miembros de una pareja de ratones de campo sencillamente podrían perder el interés mutuo y marcharse cada uno por su lado. Sin embargo, cuando cualquiera de los dos sale del nido para ir en busca de comida, regresa una y otra vez. Al igual que las personas, las aves y Dorothy, la protagonista de *El mago de Oz*, sienten la necesidad de volver a su hogar. ¿Qué les induce a regresar?

Durante mucho tiempo Larry creyó que sufrir una pérdida, como la separación de una pareja o su fallecimiento, es algo parecido a la falta de drogas para un adicto, que los sentimientos negativos que trae consigo la pérdida son lo que motiva a los individuos a mantener los vínculos. Un científico alemán llamado Oliver Bosch, que normalmente se dedica a su especialidad, el estudio de la conducta maternal, acudió al laboratorio de Larry para realizar una serie de

experimentos con el propósito de verificar esa idea con los ratones de campo. Al finalizar las pruebas, ambos habían descubierto un importante mecanismo de la monogamia.

Aunque Bosch normalmente utiliza ratas y ratones para sus investigaciones, le intrigaba el mecanismo de vinculación de los ratones de campo.

> En nuestro laboratorio de Alemania, habíamos visto algunos ejemplos de lo que ocurre cuando se separa a la madre de sus crías. Y los ratones tienen ese tipo distinto de vinculación entre adultos. De modo que queríamos ver lo que ocurría si se interrumpía ese vínculo.

Bosch, un hombre sociable, de pelo castaño corto, y que usa gafas ovales, trabaja en la Universidad de Ratisbona, aproximadamente a una hora de Múnich, en su *Land* natal de Baviera. El campus moderno, construido en los años sesenta con un diseño que refleja la sensibilidad optimista ante la tecnología, tan típica de aquellos años, parece desentonar con la ciudad vieja junto a la que fue construido y discordar ligeramente con la sensibilidad del propio Bosch. Aunque él habla con la habitual cautela científica cuando se trata de comparar la conducta de los roedores con la de las personas, no se dedica a estudiar las ratas porque le preocupen las ratas; lo que le preocupa son las personas, en particular los efectos que tiene la sociedad moderna sobre todos nosotros. Bosch está convencido de que las relaciones sociales, especialmente la interacción entre padres e hijos, resultan cruciales para la felicidad.

Al hablar con Bosch, uno siente ganas de volver corriendo al lado de su madre. «Hace poco asistí a un congreso, y allí estaba aquel tipo de Australia», dice Bosch para empezar a contar una de sus típicas anécdotas. «Era su cumpleaños y estaba muy lejos de su casa. Me dijo que había recibido una tarta de cumpleaños de su esposa y de su hijo, muy pequeño. ¡Pero no había podido conseguir un abrazo! Aquello era lo que lo entristecía, no poder tocarlos, y ¡un abrazo es una cosa muy importante!». Lo bueno de Alemania, dice Bosch, no son ni sus ferrocarriles ni sus Porsches ni el esquí. Es que la mayoría de la gente sigue viviendo bastante cerca de su familia, y, por consiguiente, «en Alemania todavía es posible que a uno le den un abrazo».

Para investigar la versión en roedor del intercambio de abrazos, y lo que ocurre a falta de abrazos por parte de una pareja en la que existe un vínculo, Bosch tomó a unos machos vírgenes y los instaló en unos apartamentos para ratones de campo con un compañero de habitación —o bien un hermano al que hacía mucho tiempo que no veían, o bien con una hembra virgen desconocida

hasta entonces—. Como tienen costumbre de hacer los machos y las hembras, los compañeros de habitación chico-chica se aparearon y formaron un vínculo. Al cabo de cinco días, Bosch separó a la mitad de las parejas de hermanos y a la mitad de las parejas macho-hembra, creando el equivalente de un divorcio involuntario entre ratones de campo. A continuación, sometió a los ratones de campo a una serie de pruebas de comportamiento.

La primera se denomina la prueba de natación forzosa. Bosch lo compara con un antiguo refrán bávaro sobre dos ratones que se caen en un cubo de leche. Uno de los ratones no hace nada y se ahoga. El otro intenta nadar tan denodadamente que la leche se convierte en mantequilla y el ratón consigue salvarse. Habitualmente, cuando los roedores se ven en el agua, lo que hacen es patalear; se ponen a nadar como locos porque creen que, si no lo hacen, se van a ahogar. (En realidad, los ratones flotan, pero al parecer ningún roedor flotante ha vivido para contárselo al resto de su tribu).

Los ratones de campo que habían sido separados de sus hermanos pataleaban frenéticamente. Y lo mismo hacían los ratones que habían se habían quedado junto a sus hermanos, así como los que habían permanecido con sus compañeras. Tan solo los ratones que habían pasado por un divorcio entre roedores flotaban lánguidamente, como si no les importara ahogarse.

«Era asombroso», recuerda Bosch. «Durante varios minutos se limitaban a flotar. Al mirar el vídeo, sin saber a qué grupo pertenecía cada ratón, se puede adivinar fácilmente si se trata de un animal separado de su pareja o de uno que sigue con su pareja». Al ver en el vídeo cómo los ratones flotan pasivamente, no resulta difícil imaginarlos cantando *Ain't No Sunshine When She's Gone*[20] con sus vocecitas de ratón.

A continuación, Bosch sometió a los ratones de campo a la prueba de suspensión por la cola. Esta prueba utiliza la técnica, sumamente sofisticada, de pegar con cinta adhesiva el extremo de la cola de un animal a un palo y dejarlo colgando. Al igual que en la prueba de natación, normalmente un roedor suspendido de esa guisa agita y gira las patas como los personajes de dibujos animados cuando acaban de caerse por un acantilado. Sin embargo, una vez más, mientras que los demás machos hacían precisamente eso, los machos divorciados se quedaban colgando como ropa tendida.

En el último test de conducta, Bosch colocaba a los ratones en un laberinto elevado, igual que el que hemos descrito para las pruebas de angustia. En un

laberinto de esas características, el deseo de investigar del animal entra en conflicto con su temor a las zonas expuestas. En comparación con el resto de machos, los divorciados tenían una tendencia sensiblemente menor a explorar los extremos abiertos del laberinto.

Todas esas pruebas, que se utilizan habitualmente para verificar los síntomas de depresión en animales de laboratorio, revelaron que si se separa de su pareja a un ratón de campo macho vinculado, el resultado es un ratón muy alicaído, que utiliza lo que se denomina afrontamiento[21] de estrés pasivo para afrontar la angustia desbordante que produce la pérdida de la pareja. «Que se produzca la separación, eso es lo que provoca que los animales se sientan tan mal», explica Bosch. «Observamos esa conducta cada vez más depresiva, y eso nos dice que el animal no se encuentra bien». Eso no quiere decir «triste», quiere decir que los ratones divorciados se sienten emocionalmente desgraciados.

> Es como cuando mi esposa se marchó a Estados Unidos para hacer un curso de posdoctorado durante un año, así que yo sabía que no iba a verla durante seis meses, por lo menos. Pues me pasaba el rato sentado en casa, tumbado en el sofá, sin alicientes para hacer nada, ni siquiera para salir y estar con mis amigos, como haría normalmente.

Koob y otros investigadores han utilizado fármacos para crear esa misma conducta en otros animales de laboratorio. Cuando se priva de droga a las ratas y a los ratones, manifiestan las mismas respuestas pasivas ante los laberintos elevados. Se retraen socialmente. Se deprimen. Los adictos humanos hacen lo mismo, señala Koob, y pone como ejemplo los personajes de películas como *Adiós a Las Vegas* y *Trainspotting*.

Para explicar la fisiología que hay detrás de ese estado pasivo de depresión en los ratones de campo separados, Bosch comprobó el estado de su química. Los machos que habían sido separados de sus parejas tenían en la sangre unos niveles mucho más altos de corticosterona, un compuesto químico relacionado con el estrés, que cualquier miembro de los demás grupos, incluidos los ratones que habían sido separados de sus hermanos. Su eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA) estaba funcionando a un ritmo tal que sus glándulas suprarrenales pesaban más. Bosch averiguó exactamente el papel que desempeña el factor liberador de corticotropina (FLC) a la hora de sobreexcitar el eje HPA y de provocar el abatimiento por el método de bloquear los receptores del FLC en el cerebro de los ratones. Al hacerlo, los ratones divorciados ya no se quedaban colgando inertes del palo. Ya no se quedaban tanto tiempo flotando en el agua.

Seguían acordándose de sus parejas y seguían vinculados a ellas; sencillamente no se preocuparon cuando ellas los dejaron.

Pero he aquí lo más extraño: tanto los ratones de campo que permanecieron junto a sus compañeras como los que fueron obligados a separarse de sus hembras tenían mucho más FLC en el núcleo del lecho de la estría terminal que los machos que vivían con sus hermanos o que habían sido separados de ellos. En otras palabras, se estaba bombeando una enorme cantidad de esa hormona relacionada con el estrés *tanto* en los ratones que se deprimían tras la separación como en los ratones que seguían felizmente vinculados y no presentaban síntomas de afrontamiento de estrés pasivo.

«La propia formación del vínculo genera un elevado nivel de FLC», afirma Bosch. «Pero eso no significa que también el sistema se esté activando». Hay algo básico en el hecho de vivir con una pareja que provoca un mayor nivel de la hormona del estrés FLC en el cerebro, pero que también impide la activación del eje de estrés HPA, siempre y cuando los miembros de la pareja permanezcan juntos. Empleando una interesante metáfora para describir la vinculación, Bosch dice: «Yo lo comparo con un fusil. En cuanto la pareja crea un vínculo, el fusil está cargado. Pero no se aprieta el gatillo a menos que haya separación». Bosch cree que la vasopresina actúa como un gatillo químico que dispara el eje HPA durante la separación, aunque todavía no están claros los papeles que desempeñan ni la oxitocina ni la vasopresina.

Los consumidores de drogas adictos también cargan el fusil. El arma no se dispara a menos que dejen de consumir la droga. En el caso de los ratones de campo vinculados, «no se dispara a menos que la pareja abandone el nido», dice Bosch. «Esa precarga permite que el sistema funcione muy deprisa. El que se produzca la separación, eso es lo que provoca que los animales se sientan tan mal». Esa sensación de malestar empuja a los ratones de campo a volver a su nido. «Quieren asegurarse de que esa sensación desaparece, y lo único que pueden hacer los animales es volver junto a su pareja». Cuando están de vuelta, es posible que la oxitocina influya a la hora de ayudar a aliviar la angustia que ha provocado la separación. El fusil deja de disparar, y el sistema del estrés vuelve a su estado normal.

Para los seres humanos, enamorarse es como ponerse una pistola en la sien. Nos sentimos atraídos por alguien y entramos en una relación, disfrutamos de sus placeres, y después, con el tiempo, esos placeres se desvanecen y la compulsión asume el control. Según Bosch:

> Verás, es una situación bastante parecida a cuando una persona, al principio, tiene una sensación de felicidad con una relación, cuando el FLC está inactivo, y el sistema de recompensa de la dopamina está asumiendo el control. Uno se siente feliz. Todo es estupendo. Todo es bonito. Después, al cabo de un tiempo, la naturaleza quiere asegurarse de que uno quiera seguir junto a su pareja. Y ese sistema provoca que uno se sienta mal en cuanto se aleja de su pareja. Esa es la idea de todo el asunto.

Le preguntamos si cree que eso significa que los ratones de campo regresan porque siguen teniendo una motivación positiva para estar con sus parejas —como la fase en que su pareja «le gusta»— o porque quieren que cese el malestar de la separación —la fase en que «la necesita»—. Quieren que cese el malestar, responde Bosch. «Tenemos esa normalidad de estar juntos, sea lo que sea esa normalidad. Y el malestar te obliga a volver».

Koob está de acuerdo. El sistema del FLC está ahí, nos explica, para señalar que se ha producido una pérdida y que necesitamos hacer algo al respecto. Análogamente, cuando se priva de droga a las ratas y se analiza el nivel de FLC de su cerebro en tiempo real, Koob observa un enorme aumento del FLC en las regiones de recompensa pertinentes. Cuando las ratas alcohólicas a las que se les niega la bebida reciben el mismo fármaco bloqueante del FLC que Bosch utilizaba con los ratones de campo, dejan de beber en exceso, aunque se les permita el acceso al alcohol, y no manifiestan la misma actitud de estrés pasivo.

La crianza sigue esas mismas pautas, lo que avala ulteriormente la idea de que el amor entre los adultos tiene sus raíces en la vinculación entre los progenitores y las crías. Como hemos explicado, cuidar de los hijos es gratificante. Si no lo fuera, no lo haríamos, como tampoco haríamos el amor ni nos enamoraríamos. Y al igual que el amor, la crianza de los hijos tiene elementos en común con la adicción a las drogas, como por ejemplo, entre otros, la amígdala cerebral, el área tegmental ventral (ATV) y el núcleo accumbens. Los progenitores «se enamoran» de sus bebés, pero con el tiempo, igual que ocurre con un romance entre adultos, existe el riesgo del aburrimiento, por no hablar de la aversión. Al cabo de un determinado número de noches sin dormir, de cambios de pañales sucios, y en general de los berrinches de los bebés, la beatitud de los primeros tiempos puede degenerar en hartazgo. La pérdida de interés por parte de los progenitores es una cuestión de vida o muerte para un bebé, de modo que la naturaleza incorporó un sistema para garantizar que los progenitores se sientan obligados a prestar cuidados, tanto si les gusta hacerlo como si no.

Cuando una madre extravía a su hijo en un centro comercial, su nivel de FLC se dispara. Cuando encuentra al niño, los opioides la tranquilizan. Cuando un bebé llora porque tiene un problema, el FLC activa el eje HPA, lo que provoca que un progenitor preste atención al niño, no tanto porque cuidarlo y mimarlo sigan siendo tan agradables como podían serlo durante los días inmediatamente posteriores a su nacimiento, sino porque el progenitor tiene ahora la motivación negativa de poner fin a su estrés. Con los mimos y el contacto, la liberación de oxitocina baja el termostato del eje HPA, y los sentimientos vuelven a la normalidad.

Eso podría ayudar a explicar por qué las madres que consumen drogas a menudo descuidan a sus bebés. Los estudios sobre nuevas madres bajo los efectos de la cocaína muestran que están menos comprometidas y son menos receptivas, probablemente porque las drogas aminoran la relevancia de las recompensas naturales, lo que provoca que un progenitor sienta menos deseos de cuidar de sus hijos, de la misma forma que la adicción a las drogas hace que los adictos vayan perdiendo el interés en las relaciones sociales de todo tipo, y que la administración de anfetaminas a los ratones de campo impide que creen una preferencia de pareja. Las drogas han afectado a su capacidad de vincularse con sus hijos.

Los resultados de Bosch fueron con machos. En general, se parecen mucho a los estudios con hembras, pero existen algunas diferencias importantes. Las ratonas de campo a las que se administra anfetaminas reaccionan igual que los machos, solo que en mayor medida. Aparentemente son más vulnerables a la recompensa de las drogas, y a las preferencias de lugar que provoca el consumo de drogas. En los experimentos de Bosch, los machos a los que se separaba de sus colegas machos no se entristecían por la separación. Pero las hembras a las que se separaba de otras hembras, como compañeras de jaula, o hermanas con las que llevaban viviendo mucho tiempo —de cualquier hembra con la que compartieran apoyo social— sí se entristecen. Los machos colocan todo su capital emocional en un solo banco: su pareja hembra. Las hembras manifiestan una conducta depresiva si pierden a sus madres, a sus hermanas, a sus amigas íntimas y a sus parejas cuando existe un vínculo, lo que tal vez sea una pista para explicar por qué el porcentaje de mujeres que sufren depresión es aproximadamente el doble que entre los hombres.

¿Por qué telefoneamos bajo los efectos del alcohol?

«La adicción a las drogas y el amor son absolutamente parecidos», declara Koob sin el mínimo asomo de duda. Desde luego, eso explicaría muchas conductas demenciales.

Consideremos el arco del amor. Dos personas, extrañas entre sí, cada una con sus propios sueños, sus propias metas y su propio camino, se conocen. Se produce una atracción, un acercamiento, relaciones sexuales. Aparentemente, de un día para otro, sus pensamientos se convierten en algo que en casi cualquier ámbito de la existencia se consideraría una forma de obsesión, muy parecida al estrecho interés de un adicto a las drogas. El olor de la nuca de ella, la textura del vello del pecho de él, la suavidad de los labios de ella, el sonido de la voz de él cuando le susurra al oído urgentes requiebros eróticos, las reproducciones de Toulouse-Lautrec que hay en casa de él, la colección de números de *Vogue* de ella —todos esos estímulos sensoriales no son solo tremendamente vívidos, sino que también son importantes por motivos imposibles de explicar—. El simple recuerdo del perfume de ella puede distraerle a él de su trabajo durante varios minutos de ensoñaciones. Y un buen día, los proyectos vitales cambian porque las consecuencias de no cambiarlos resultarían demasiado dolorosas. Pasan los años. Él se pregunta por qué ella se empeña en guardar esas dichosas revistas. Ella le encuentra pedantemente aburrido, y, por cierto, las reproducciones de Toulouse-Lautrec son un estereotipo en decoración. Sin embargo, ambos afirman que son felices. Felices no en el sentido en que lo fueron un día, sino en el de la estabilidad, la seguridad, la comodidad. Cuando ella viaja por trabajo, lo echa de menos y echa de menos su hogar, y él la echa de menos a ella. La vida no ha resultado ser como ninguno de los dos había soñado, ¿pero a quién no le pasa lo mismo? Ambos cargaron la pistola y ahora viven con ella apuntando a su cabeza.

No se trata necesariamente de una visión tan cínica como podría parecer. Que a uno lo apunten con una pistola podría ayudarlo a seguir un camino que proporciona la máxima felicidad a más largo plazo, por no mencionar que contribuye a cumplir con el mandato evolutivo de criar a los hijos.

Hay muchas evidencias indirectas que avalan ese escenario del amor como adicción. Por ejemplo, los amantes pueden actuar como analgésicos el uno para el otro. En un experimento, se escaneó a quince personas que llevaban nueve meses en una nueva relación de pareja —un tiempo lo suficientemente largo

como para que estuvieran enamoradas, pero no lo suficiente como para haberse cansado la una de la otra— en una máquina de resonancia magnética funcional y se las sometió a distintos grados de dolor por calor. Los sujetos contemplaron fotos de conocidos atractivos, de sus parejas, y palabras que previamente se había demostrado que reducen el dolor. Efectivamente, las palabras reducían la cantidad de dolor que los sujetos afirmaban sentir, pero las imágenes del escáner revelaban que la reducción se debía a la simple distracción: las palabras apartaban la mente del dolor. Las fotografías de los conocidos no tenían efecto alguno sobre el dolor. Pero las imágenes de sus amantes reducían el dolor porque activaban el sistema de recompensa, incluyendo el núcleo accumbens, la amígdala cerebral y el córtex prefrontal, igual que las drogas adictivas.

El modelo del amor como adicción también explica el encanto de las relaciones a distancia. En realidad, no es más que una larga estimulación erótica previa. Cuando la recompensa apetitiva tan solo se obtiene de forma intermitente, nos explica Jim Pfaus,

> [...] uno no solo no desarrolla hábito, sino que de hecho se sensibiliza todavía más. El sexo funciona igual, y así es como funcionan las relaciones a distancia. Increíble, ¿no? «Nos veremos cada dos semanas». Y entonces uno espera con ansiedad, y durante los dos días previos al encuentro uno está lleno de expectación por la recompensa, y, después, dedicarse a esa respuesta apetitiva, así como al sexo apasionado, bueno, todo eso fija las representaciones corticales de su pareja.

Ninguno de los dos tiene la mínima oportunidad de llegar a aburrirse. Ambos resultan permanentemente fascinantes el uno para el otro, es una relación suspendida en esa feliz zona intermedia entre la primera pasión irresistible y la posterior repugnancia porque tu pareja se meta en la cama con el pantalón del chándal. Pfaus explica:

> Si uno puede gozar de ello todas las noches, es como la masturbación. El grado de recompensa va decayendo. ¡Incluso disminuye el tamaño y el volumen de la eyaculación! La gente que estudia la adicción a las drogas lo sabe; si uno consume cocaína todos los días, acaba habituándose a la cocaína.

Indudablemente, la adicción contribuye a explicar nuestra conducta cuando el amor acaba mal. Al igual que cuando Murray hizo añicos su pipa Sherlock, el final es traumático, independientemente de quién apriete el gatillo. «La adicción a las drogas se parece mucho a la ruptura de una relación amorosa», dice Koob, pensando en el experimento de Bosch. «Creo que esa es la finalidad del sistema, lograr que uno vuelva con su pareja. Está ahí para algo, para que uno vuelva a casa para estar con su pareja».

Podría decirse que los ratones de campo a los que se separó de sus parejas con vínculo estaban de duelo, y también la gente llora, por supuesto, tanto la pérdida de un amor como la muerte de un ser querido. Mary-Frances O'Connor, una neurocientífica de la Universidad de California, en Los Ángeles, examinó el cerebro de un grupo de mujeres que habían sufrido recientemente la muerte de una hermana o de su madre. Algunas de ellas padecían lo que se denomina «síndrome de duelo complicado». Más que tristeza, el duelo complicado es una añoranza crónica y patológica y una preocupación por la persona fallecida. Otras mujeres del grupo sentían un «duelo no complicado». Cuando las mujeres se encontraban en la máquina de resonancia magnética funcional, O'Connor les mostraba fotografías de sus seres queridos fallecidos e imágenes de desconocidos, y cada imagen iba emparejada con palabras relativas al duelo o con palabras neutras.

Las mujeres con síndrome de duelo complicado mostraban una activación más intensa de las estructuras de recompensa. Eso podría parecer extraño, a menos que contemplemos su duelo a la luz de las adicciones. Cuando las palabras reflejaban tristeza, tan solo las mujeres con duelo complicado mostraban una activación del núcleo accumbens. Esa activación del núcleo accumbens estaba asociada a una mayor añoranza de la persona fallecida, de forma muy similar a la necesidad de droga o a cómo el olor de una vieja camiseta puede desencadenar una oleada de dolorosa añoranza por un amante que se ha marchado.

El estrés inmediatamente posterior a una ruptura y el estrés crónico de la fase posterior pueden ser tan acusados que lleguen a afectar a nuestra salud. Cuando las personas pasan por una separación conyugal, manifiestan un declive sustancial de la fuerza de su sistema inmunológico. Las personas recién separadas acuden con mayor frecuencia a la consulta del médico, tienen problemas de salud más agudos y crónicos que las personas casadas y fallecen por infecciones en un mayor porcentaje. En contra de la imagen habitual de un hombre recién separado que celebra su «libertad» a base de rondar por los clubs nocturnos en busca de mujeres con las que acostarse, aparentemente los hombres sufren con más dureza la separación, tal vez debido a que los hombres invierten toda su vinculación emocional en su pareja, mientras que a menudo las mujeres gozan del apoyo emocional y social de otras mujeres.

Lejos de poder concentrarse en algo tan trivial como el trabajo, el recién separado puede acabar buscando, patética y obsesivamente, cualquier sensación

asociada con la persona amada que le ha dejado: un poco de pelo, un trozo de papel manuscrito, el sabor de una de sus comidas favoritas. Hay quien se pasa largo rato mirando fotos. Análogamente, los drogodependientes que han dejado de consumir siguen prestando una atención destacada y prioritaria a cualquier estímulo relacionado con las drogas. La fuerza de esos estímulos deriva de su capacidad de reactivar el factor liberador de corticotropina (FLC) y el eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA), creando un anhelo compulsivo de contacto —y por eso Murray destrozó su pipa—. Incluso sin la presencia de Sherlock, la más leve insinuación podría hacerle caer en la tentación durante años después de que hubiera dejado de consumir. «¿Qué pasaría si yo entrara en una cocina y viera leche en polvo derramada sobre la encimera? Pues te lo digo en serio, tío, tendría que limpiarla de inmediato o incluso salir de la habitación».

Sometidos a la influencia del sistema del estrés, somos capaces de hacer cosas que nunca imaginaríamos, como telefonear borrachos a nuestra antigua pareja a las 2 de la madrugada o escuchar canciones de Edith Piaf aunque no tengamos ni idea de lo que significan. Bebemos, sobre todo los hombres, ya que ellos liberan mucha más dopamina por efecto del alcohol que las mujeres. Estamos descontrolados porque se nos niega el acceso a nuestra única fuente de alivio natural: la persona a la que amamos.

En los animales, el FLC induce a recaer en las drogas, y en las personas, el estrés de una ruptura deja a ambos miembros de la antigua pareja vulnerables a tener relaciones sexuales después de romper. Es posible que el que ha decidido cortar racionalice el encuentro pensando que tal vez ha cometido un grave error al poner fin a la relación. El que ha sido dejado no piensa en el respeto hacia sí mismo, porque racionalizan el encuentro diciendo: «¡Ajá! ¡Quiere que vuelva con ella!».

Murray racionalizaba constantemente:

> Yo me decía: «No pasa nada por no pagar este mes el plazo de los grandes almacenes». Me decía a mí mismo que en el siguiente vencimiento pagaría el doble. O bien: «No pasa nada si no voy a recoger a mi hija. Ya lo hará alguien». O bien: «No pasa nada por llegar tarde. No pasa nada si no voy. Estás ocupado, no pasa nada si no vas a los ensayos del grupo; además, ya eres buenísimo».

El amor como adicción a menudo es responsable de las relaciones de rebote. Si todos fuéramos ratones de campo, dice Koob, y acabáramos de cortar con nuestra pareja, lo mejor sería que, en vez de amohinarnos, tomáramos medidas. «Por supuesto, lo mejor sería esperar a otra pareja o sencillamente ir en su busca,

ser el Newt Gingrich[22] de los ratones de campo». Como hemos dicho, el sexo en sí no es una adicción, contrariamente a lo que afirman algunos psicólogos pop y los empresarios del sector de la «rehabilitación de la adicción al sexo». Pero sí es cierto que el sexo libera oxitocina, que aplaca la acusada reacción de estrés ante la separación de la persona amada. Las personas que acaban de salir de una relación amorosa, incluso si fueron ellas las que decidieron la ruptura, también pueden experimentar el impulso a aliviar su estrés, lo que les lleva a emparejarse de nuevo.

Algunas personas reaccionan a la pérdida del amor con conductas extremas y se convierten en acosadores o se suicidan. Un estudio de las notas que dejaron los estadounidenses que se suicidaron revelaba que el amor era un móvil más frecuente que la falta de autorrealización, tanto entre los hombres como entre las mujeres. En India, cada día se suicidan aproximadamente diez personas por un amor perdido —más que por una situación de pobreza, por estar en el paro o por haberse arruinado—. Curiosamente, la depresión es otro factor significativo en los suicidios, y las personas que sufren depresión tienen de forma crónica un elevado nivel de FLC, ya que su reacción de estrés se ha quedado en la posición de «encendido».

Simplemente asistir a una ruptura puede generar el estrés y el temor de que ocurra de verdad. En una encuesta que pedía a un grupo de estudiantes universitarios de primer curso enamorados que predijeran lo disgustados que se sentirían, y durante cuánto tiempo, si su pareja pusiera fin a su relación, aquellos participantes que se definían como más enamorados, los poco propensos a iniciar una nueva relación y que no querían una ruptura sobrevaloraban de forma notable lo mal que iban a sentirse, así como la duración de ese sentimiento. A todas luces, esa es una de las razones por las que algunas personas deciden permanecer en la relación después de que su pareja haya cometido una transgresión.

Cuando Silda Spitzer, esposa de Eliot Spitzer, a la sazón gobernador del Estado de Nueva York, decidió comparecer junto a su marido ante las cámaras de los informativos y seguir adelante con su matrimonio, después de que a su esposo lo hubieran acusado de contratar a una prostituta, algunos la denigraron por ser una especie de felpudo antifeminista. Silda Spitzer llegó a servir de inspiración para una serie de televisión, *La buena esposa*. Sin embargo, muchos esposos y esposas siguen adelante con su relación a pesar de la infidelidad

sexual de su pareja. Indudablemente, las creencias religiosas, los motivos económicos y los hijos influyen en ese tipo de decisiones, pero la adicción es una potente motivación visceral.

Incluso hombres y mujeres que han sufrido maltrato verbal o físico por parte de su pareja se niegan a poner fin a esas relaciones, de la misma forma que Murray no podía dejar su relación con las drogas. Esas personas racionalizan su decisión de seguir, por ejemplo, centrándose en los rasgos positivos que pudiera tener su pareja. Quienes siguen adelante, pero más tarde consiguen acabar con la relación, a menudo se refieren a su antiguo estado mental como un «lavado de cerebro» o un estado de confusión. Cuando Murray utiliza expresiones como «Mi enfermedad me decía...», está reflejando ese mismo estado mental.

Al igual que el 28% de los ratones de campo que no manifestaba una reorganización del núcleo accumbens en el experimento de Aragona, nuestra voluntad de amar y nuestras ganas de crear vínculos, la medida en que cualquiera de nosotros será vulnerable a la adicción monógama o a las manifestaciones extremas de esa adicción, dependen del mismo tipo de variaciones genéticas y de circunstancias ambientales que influyen en la propensión a la adicción a las drogas. Por ejemplo, las interacciones sociales positivas hacen que nos sintamos bien en parte porque provocan la liberación de esos opioides cerebrales. Cuando un equipo de científicos examinó a más de doscientas personas en busca del gen del receptor opioide mu, descubrieron que quienes eran portadores de un determinado polimorfismo tenían más probabilidades de involucrarse románticamente y de recibir más placer por el hecho de hacerlo que los portadores de otro polimorfismo. Esa versión del gen también se ha asociado con una mayor intensidad en el efecto estupefaciente de las drogas y con una mayor reacción de estrés en comparación con otros polimorfismos.

Fred Murray está convencido de que estaba prácticamente predestinado a convertirse en un consumidor de drogas, teniendo en cuenta el historial de alcoholismo de su familia. Puede que esté en lo cierto o puede que influyera más su entorno, como, por ejemplo, la dura vida de su barrio o lo malos progenitores que tuvo. Lo cierto es que se enamoró perdidamente de las drogas y sintió todo el dolor derivado de intentar romper con ellas.

Al final, Fred forzó un desenlace. Se fue a un motel barato de California y empezó a fumar una combinación de crack y metanfetamina, todo lo que pudo. Tal y como esperaba, sentía en el pecho los latidos de su corazón. Empezó a

chorrear sudor. Un par de pipas más y su corazón acabaría por reventar. Pero se desmayó. Cuando se despertó, se miró al espejo y se sintió abrumado por el asco. «Ni siquiera conseguí hacer bien eso». Llamó a su empresa, Callaway Golf. Como le daba demasiada vergüenza mencionar las drogas, dijo que no podía parar de beber y que había intentado suicidarse. Por eso había faltado al trabajo. Su empresa le organizó una estancia en un centro de día de rehabilitación, el Scripps McDonald Center de San Diego, donde actualmente Murray trabaja como asesor.

No conserva muchos de los recordatorios de su pasado; dice que no se arrepiente y que actualmente la suya es una vida totalmente nueva. Pero le gusta grabar CD con la música de su antigua banda con su ordenador portátil y donarlos como una especie de tarjeta de visita de regalo. Murray era bastante bueno. Era capaz de cantar en el mejor estilo R&B, y cuando entona una versión de una canción de *blues* que popularizó B. B. King y grita: «Se acabó la emoción, nena..., me he librado de tu hechizo», uno tiene que recordarse a sí mismo que la canción habla de una mujer.

---

18 Subcultura de la representación de una idea o de un rol mediante disfraces *[N. del T.]*.

19 *I Get a Kick Out of You [Tú sí que me colocas] [N. del T.]*.

20 «No luce el sol cuando ella no está», canción compuesta e interpretada en 1971 por Bill Withers *[N. del T.]*.

21 *Coping*, en el original, un término del ámbito de la psicología que significa «afrontamiento», en un contexto en que el individuo se siente desbordado *[N. del T.]*.

22 Político estadounidense que se divorció en 1999 y se volvió a casar en 2000 *[N. del T.]*.

CAPÍTULO 8

LA PARADOJA DE LA INFIDELIDAD

Nos parecería comprensible que usted, en este preciso instante, estuviera rascándose la cabeza y preguntándose: «Si somos tan adictos el uno al otro que nos asusta muchísimo estar separados, ¿cómo es posible que las parejas lleguen a separarse? ¿Y cómo se explica el adulterio o el hecho de que alguien engañe a su novio o a su novia?».

Son buenas preguntas, que forman parte de un complicadísimo rompecabezas que las sociedades de todo el mundo llevan milenios esforzándose por resolver. Es imposible responder a la pregunta de por qué fracasa esta o aquella relación, en parte porque las circunstancias de cada cual son muy diferentes. Pero existe una verdad general sobre las relaciones sexuales: como veremos más adelante, la pasión va atenuándose. Sin embargo, antes de desvanecerse, esa pasión puede disimular todo tipo de socavones latentes. Cuando por fin desaparece, simplemente el hecho de reconocer que dos personas no hacen buena pareja por sus personalidades o sus temperamentos probablemente explica muchas separaciones y por lo menos una parte del aproximadamente 43% de primeros matrimonios que se deshacen en Estados Unidos. Pero, aun así, poner fin a una relación resulta difícil, lo que atestigua, una vez más, la fuerza de una adicción que tiene como objeto mantenernos juntos.

La infidelidad puede ser un problema totalmente distinto de los conflictos de personalidad y temperamento, aunque, por supuesto, está detrás de numerosos divorcios. Aunque el adulterio también puede tener muchos ingredientes, es un fenómeno universal, incluso, como hemos apuntado, entre los ratones de la pradera. Aunque los ratones de la pradera son socialmente monógamos, no son ni mucho menos tan estrictos en materia de monogamia sexual como la gente cree. Existen diferencias en los circuitos cerebrales que pueden influir sensiblemente en la propensión de un ratón de campo, o de una persona, a cometer travesuras sexuales.

Ello crea una paradoja intrínseca en nuestro concepto de la monogamia. La

monogamia social y la monogamia sexual pueden ser dos cosas totalmente distintas. Sin embargo, la mayoría de las sociedades insisten en vincularlas tan estrechamente que intentamos pensar en ellas como una misma cosa. Para mucha gente, las cosas no funcionan así. Fred Murray, así como la diferencia entre «gustar» y «necesitar» que describía George Koob, ilustra ese fenómeno. Murray estaba casado, amaba a su esposa, y sin embargo se echó una amante. Se da la circunstancia de que su amante eran las drogas, no otra persona, pero en lo que respecta a los circuitos cerebrales implicados no existe una gran diferencia. Fred no se había propuesto arruinar su matrimonio ni su familia. De hecho, antes de que todo se fuera al traste, Murray intentó mantener su vida familiar al margen de su vida con las drogas. Algunas de las personas con las que trataba en su vida con las drogas no tenían ni idea de dónde vivía Fred, de si estaba casado o no, si tenía hijos, ni siquiera de a qué se dedicaba para ganarse la vida. Fred compraba coches viejos y destartalados para acudir a las citas que tenían que ver con las drogas, y a menudo aparcaba esos coches a cierta distancia de su casa para que nadie pudiera seguirle la pista. Una vez, un hombre llamó de madrugada a la puerta de la casa de Fred en busca de drogas, y él le respondió: «¿Qué estás haciendo en mi casa? ¡Esta es mi casa! No vengas nunca a mi casa», y a continuación cerró la puerta. Fred veía su vida familiar —su territorio, si se quiere— como algo muy distinto de su apasionante, aunque destructiva, relación con las drogas.

La mayoría de la gente que tiene relaciones sexuales al margen de su relación de pareja consolidada también quiere mantener esa experiencia totalmente apartada de su vida hogareña, de su vínculo social. En general, poner fin a la relación original no es la intención de quienes tienen relaciones sexuales fuera de ella: más del 60% de los hombres que tienen una aventura extraconyugal afirman que nunca se imaginaron a sí mismos haciendo algo así hasta que ocurrió de verdad. Es posible que algunos sientan una clara motivación, o sean capaces de sentirla, para tener relaciones sexuales fuera del vínculo, pero la mayoría de la gente jura fidelidad a su vínculo, es capaz de ser feliz dentro de él y no desea separarse de él.

De ahí la constante rotación de programas de televisión donde los famosos, los políticos y los líderes religiosos confiesan sus infidelidades. El telepredicador Jimmy Swaggart marcó la pauta de ese tipo de programas en 1988 con un lloriqueante *mea culpa* ante su congregación y ante una enorme audiencia televisiva. Swaggart «había pecado contra» Jesucristo, y casi contra todos los

que habían seguido sus directrices espirituales, después de que un telepredicador rival lo fotografiara en compañía de una prostituta de Luisiana. Para algunos, Swaggart había recibido su merecido, ya que él mismo había condenado a voz en grito a otro líder cristiano, Jim Bakker, por el escándalo sexual que había protagonizado el año anterior. Ni Swaggart ni Bakker tenían el mínimo deseo de destruir su principal vínculo social, y sin embargo ambos se descarriaron del camino que consideraban recto, impulsados por una fuerza más poderosa que sus propias convicciones morales.

De por sí, el número de personas que se aparta del buen camino en materia sexual es objeto de debate. A pesar de los grandes esfuerzos que han realizado a lo largo de muchos años los investigadores sociales y científicos, nadie puede decir exactamente qué porcentaje de la gente tiene relaciones sexuales fuera de lo que supuestamente es una relación sexualmente monógama. Como cabría esperar, a menudo los encuestados son reacios a decir la verdad en las entrevistas cara a cara, e incluso los cuestionarios anónimos por escrito son bastante poco de fiar. No obstante, existen cifras aproximadas.

Durante los años inmediatamente anteriores a la tan cacareada «revolución sexual» de la década de 1960, un equipo de médicos de un hospital de Nueva Orleans realizó un estudio entre las mujeres ingresadas. Se dividió a las mujeres en dos grupos, las que tenían cáncer de cuello de útero y las que no. Más de la mitad de las mujeres del grupo con cáncer, un 54%, afirmaron que habían tenido relaciones sexuales fuera del matrimonio. Puede que eso no sea de extrañar, dado que el cáncer de cuello de útero lo provoca un virus que se transmite por vía sexual, y, por consiguiente, cuantas más sean las parejas que se tienen, mayor será la probabilidad de contagio. Sin embargo, una cuarta parte, el 26%, de las mujeres *que no tenían* cáncer también dijeron que habían engañado a sus maridos.

En la encuesta más importante y más amplia de ese tipo, que se publicó en 1994 con el título *The Social Organization of Sexuality [La organización social de la sexualidad]*, Edward Laumann y un grupo de colegas llegaron a la conclusión de que entre las mujeres estadounidenses nacidas entre 1943 y 1952 —las que en aquel momento tenían más de cuarenta y menos de sesenta años— casi el 20% declaró que había tenido relaciones sexuales con otra persona que no era su marido. Un poco más del 31% de los hombres de ese mismo grupo de edad había hecho lo mismo. Entre las parejas no casadas, aunque en teoría sexualmente monógamas, como las que viven juntas o están saliendo, se

informaba de unos índices de infidelidad superiores al 50%.

Tanto si los seres humanos mantienen una relación monógama como si no, lo cierto es que tendemos a desear a la mujer del prójimo —o al marido o al novio o a la novia—. Un estudio internacional en el que han participado casi 17.000 personas de cincuenta y tres países de los cinco continentes revelaba que los hombres y las mujeres, o por lo menos los hombres y mujeres de aquella muestra en edad de ir a la universidad, se dedicaban asiduamente a lo que los científicos sociales y los biólogos de la fauna silvestre denominan «caza furtiva de pareja». Aproximadamente la mitad de los encuestados había realizado por lo menos un intento, y muchos de ellos habían tenido éxito. En Norteamérica, el 62% de los hombres y el 40% de las mujeres habían intentado dar caza furtiva a la pareja de otra persona para tener con ella una breve aventura.

Además, muchos de los encuestados mordieron el anzuelo. El 60% de los hombres que declararon haber sido objeto de caza furtiva dijeron que habían accedido a una breve aventura sexual con la cazadora. Algo menos de la mitad de las mujeres dijeron lo mismo. Los cazadores furtivos que habían realizado un intento de robar una pareja para tener una relación duradera informaron de un índice de éxito similar. Curiosamente, las sociedades donde las mujeres disfrutaban de más poder político también tenían un mayor índice de caza furtiva de pareja, tanto por parte de las mujeres como de los hombres.

Las relaciones sexuales, por supuesto, engendran bebés. En este mismo momento, por todo el mundo, millones de bebés están siendo criados por hombres cornudos sin que estos lo sepan. Se desconoce el porcentaje exacto; los resultados de los estudios varían enormemente en función de la región que abarquen, así como de otras variables. Una estimación de 1980 procedente de Hawai hablaba de un 2,3%. Un estudio entre la población suiza decía que el 1%. Un estudio realizado en México, por su parte, proclamaba que el 12%. Lo más probable es que entre el 3% y el 10% de los niños de todo el mundo estén siendo criados por padres que ignoran que sus hijos no tienen ninguna relación genética con ellos.

Así pues, vamos a poner por caso que aceptamos una estimación aproximada de entre el 30% y el 40% de infidelidad en el matrimonio, un 50% en las relaciones no conyugales pero monógamas, y hasta un 10% de bebés que no tienen relación genética con el hombre que cree ser su padre. En todo el mundo. Entre todas las razas, credos y culturas. La conclusión no puede ser otra que la infidelidad es un rasgo innato de la conducta, por lo menos para una parte de la

población humana.

Siempre ha sido así. Uno de los discursos más famosos que escribió Lisias, el escritor y orador de la antigua Grecia, es una defensa de un hombre que había matado a otro después de encontrárselo en la cama con su esposa: «Nunca sospeché nada, pero era tan ingenuo como para suponer que mi esposa era la mujer más casta de la ciudad», dijo el acusado ante el tribunal.

A lo largo del tiempo, y en todo tipo de culturas, la paradoja que se infiltra entre la monogamia social y el apetito sexual ha sido un problema peliagudo. Durante miles de años, las sociedades han intentado eliminarla, hacer que converjan a la fuerza la monogamia social y la conducta sexual, habitualmente a base de encauzar, acorralar y domesticar el deseo erótico. El matrimonio en sí, la institucionalización del amor humano, es, en parte, un intento de aportar una estructura y unas normas para la conducta sexual. En el caso de muchas culturas influidas por la tradición cristiana, el matrimonio sirve para circunscribir la recompensa erótica al vínculo social, como una defensa contra el pecado original. Agustín de Hipona, que escribió a finales del siglo IV y principios del V, marcó el tono. El sexo, explicaba, era la consecuencia de la caída en desgracia del hombre y de su destierro del paraíso. Agustín abordaba el problema del deseo ilícito argumentando que, en el Edén, la pasión sexual no existía en la misma forma en que existe a raíz de la caída en desgracia. Antes, el sexo estaba totalmente refrenado por nuestro yo racional. Los orgasmos no eran la fuente de un placer vibrante y alucinante; eran tranquilos y estaban integrados con todas las demás cosas buenas del jardín. Los órganos sexuales de Adán y Eva se unían con un fervor no mayor que «una tablilla con otra». El lastre del deseo sexual y de la tentación formaba parte del castigo contra el hombre por haber desafiado a Dios. Reconducir la furia desbocada del sexo bajo el control de la razón tenía que ser uno de los principales deberes ante Dios si el hombre aspiraba a reconquistar alguna vez el paraíso.

Dada la forma corrompida de la sexualidad humana tras la caída en desgracia, algunos padres de la Iglesia llegaron a la conclusión de que lo mejor sería no mantener nunca relaciones sexuales. Pero también reconocían que las personas con poca fuerza de voluntad iban a sentir una tentación brutal de desafiar el plan de Dios. De modo que les ofrecieron una salida. La gente podía ceder al impulso del deseo sexual, pero únicamente dentro del matrimonio, y tan solo en unas circunstancias controladas de forma estricta. Incluso dentro del matrimonio,

hacer el amor por concupiscencia o por placer era un pecado mortal, y una esposa debía guardarse de cometer cualquier «acto de fornicación» que pudiera enardecer el deleite erótico de su esposo.

La infracción de esas normas se castigaba severamente. Uno podía perder sus bienes, su familia, su libertad, por cometer adulterio. Y, aun así, a pesar de la represión, mucha gente seguía cometiendo adulterio. Daba igual lo terribles que fueran las consecuencias, los adúlteros no eran capaces de superar la fuerza del cerebro humano que los inducía a unas conductas que sabían que podían acarrear graves problemas.

Así pues, había una «falta de conexión entre lo que la gente propugnaba y lo que esperaba y toleraba en la realidad», nos dice Stephanie Coontz, profesora de Historia y Estudios sobre la familia en el Evergreen State College de Olympia, en el Estado de Washington, lo que nos recuerda la falta de conexión entre Murray y sus vidas de hombre de familia y de toxicómano, así como la falta de conexión entre un cónyuge que tiene una relación sexual extramatrimonial, pero valora enormemente su vínculo principal. «Habitualmente, los moralistas y los filósofos elogiaban la fidelidad y condenaban la infidelidad, pero la mayoría de las veces era en el mismo ámbito de abstracción que su defensa del celibato, de la paz en el mundo y de los buenos deseos para todos».

Stephanie Coontz, que escribió el libro titulado *Marriage, A History. How Love Conquered Marriage* [*Historia del matrimonio,* Gedisa, 2006], explica que incluso durante los períodos de represión sexual más estricta se llegaba a algún tipo de arreglo. Por ejemplo, durante la Edad Media, en muchas ciudades europeas había un burdel reconocido y legal. Entre las élites existía un reconocimiento explícito de que el matrimonio y el amor romántico —incluido el deseo erótico— eran dos cosas distintas. Se ensalzaba el amor romántico como una forma superior de amor. «El culto del amor cortesano sostenía que el amor más auténtico solo podía hallarse fuera del matrimonio», señala Coontz. De hecho la primera regla del libro *De amore,* de Andreas Capellanus, era que «El matrimonio no es una excusa para no amar». «El único amor verdadero era adúltero», prosigue Coontz, «dado que el matrimonio era económico y político, por tanto no era amor verdadero. Uno se casaba por motivos prácticos».

Ya en la época de Chaucer, a finales del siglo XIV, la literatura europea estaba llena de relatos cómicos, y no tan cómicos, sobre el adulterio y los cornudos. *Le Morte D’Arthur,* de Malory, gira en torno a la aventura amorosa entre Lanzarote

y Ginebra. Mientras tanto, en el mundo real, los líderes eclesiásticos se afanaban por poner coto al libertinaje. Al leer las crónicas eclesiásticas de aquella época, a veces da la impresión de que combatir las relaciones sexuales ilícitas se hubiera convertido en la principal tarea del cristianismo.

Durante los siglos XVI y XVII, los hombres hablaban y escribían con total libertad, incluso a sus suegros y a sus cuñados, y les contaban «sus aventuras con las muchachas de servicio, o que habían contraído la sífilis a través de una prostituta, o que habían echado un buen polvo», dice Coontz entre risas. Hablaban de contratar a una nueva chica de servicio que era buena en la cama y tenían la absoluta confianza de que nadie iba a contárselo a sus esposas.

Pero el meollo de lo que Alfred Doolittle, el novio a regañadientes de *Pigmalión,* de George Bernard Shaw, denominaba con repugnancia «la moral de clase media» ya había empezado en la época de Chaucer. «Chaucer fue un historiador social increíble», dice Coontz. *Los cuentos de Canterbury,* que es un seminario sobre las distintas corrientes en la lucha de la sociedad occidental contra el deseo sexual fuera de lugar, muestra los primeros indicios de lo que hoy en día la mayoría de nosotros consideramos una vida conyugal ideal.

El cuento del hacendado, que relata un pequeño terrateniente, un hombre de clase media, habla de una pareja de clase media: un caballero trabajador, sobrio, sin *glamour,* y su esposa Dorigen, de un estatus superior. Mientras la corteja, el caballero le promete a su amada que nunca se portará como si fuera su dueño, que la obedecerá y la servirá, a condición de que ella mantenga la imagen pública de que él es quien manda, a fin de preservar su prestigio de caballero. Ella, a su vez, jura que será su «humilde y fiel esposa». En otras palabras, suscriben un muy moderno acuerdo de igualdad.

Otro hombre, un hacendado llamado Aurelio es, a diferencia del estable caballero, un «servidor de Venus». Se enamora de Dorigen. Aurelio la persigue constantemente. Incluso amenaza con suicidarse si ella se niega a darle algún tipo de esperanza. Finalmente, en ausencia del marido, y en un intento de salvar al hacendado enfermo de amor y al mismo tiempo proteger su honra, Dorigen promete que tendrá relaciones sexuales con Aurelio, pero tan solo cuando cambie el aspecto de la costa de las inmediaciones, algo que ella está segura que nunca ocurrirá. Cuando parece que el cambio se ha producido, Dorigen confiesa entre lágrimas lo ocurrido a su marido, y este le dice cariñosamente que cumpla con su promesa, pero que nunca vuelva a hablar del asunto, ni le implique a él en

la historia. Aurelio, conmovido por la dignidad de la pareja y por el amor recíproco, libera a Dorigen de su promesa.

«Para Chaucer ese era el modelo de amor con compañerismo», explica Coontz.

> Se trata de un matrimonio que representaba los valores de asociación entre los cónyuges, unos valores de clase media y en ascenso, y empezamos a asistir a esa glorificación del compañerismo y la fidelidad mutua entre marido y mujer, en contraste con la inmoralidad de las clases altas y bajas. Ahí se inicia la idealización de las relaciones conyugales y de los valores de clase media. Chaucer fue muy clarividente.

Un principio clave de esa visión del amor con compañerismo ha sido una concepción mística de la mujer y la feminidad. En la época de Chaucer se daba por descontado el deseo erótico femenino. De hecho, desde trescientos años antes de Chaucer, y por lo menos hasta el siglo XVIII, los eclesiásticos habían considerado a la mujer como un sumidero de perversas tentaciones. El deseo femenino era tan temible que dio lugar a mito de la *vagina dentata*, la vagina con dientes. Pero Coontz afirma que «a partir del siglo XIX la idea que surgió del matrimonio se basaba en la idea de que las mujeres eran puras y virtuosas».

Sin embargo, una mujer pura y virtuosa, que consideraba que las relaciones sexuales eran un deber y que no podía prodigarse en actos de fornicación, no era demasiado divertida en la cama. De modo que resulta cuando menos un tanto comprensible que los hombres fueran a buscar ese tipo de placeres en otra parte. De ahí el famoso «doble rasero». Los hombres podían irse con una prostituta, o tal vez tener una amante, pero con esas diversiones al margen en ningún momento se pretendía infligir un daño mortal al matrimonio. Se esperaba que las esposas no protestaran. «Me encontré con muchos diarios y cartas, incluyendo algunos donde una mujer armaba un alboroto fuera de lugar sobre el asunto, y sus propios familiares le decían que actuar así no resultaba demasiado decoroso», cuenta Coontz de su trabajo de documentación.

Durante la era de las *flappers*, las «chicas a la moda» de los años veinte, y en consonancia con algunos libros, como el de nuestro amigo el doctor H. W. Long, las mujeres estadounidenses y europeas se reencontraron con la idea del deseo sexual femenino. A medida que iba aumentado el poder económico de las mujeres y que estas iban creándose una vida fuera del hogar, también iban teniendo más oportunidades de satisfacer ese deseo, a veces en forma de escarceos extraconyugales.

Desde luego, facilitar las infidelidades no era la intención de los doctores

Long de este mundo. Coontz señala que la liberación sexual de la mujer supuestamente tenía que ser buena para el matrimonio. Con la aparición de los libros de consejos sobre el sexo conyugal, «se suponía que los hombres ya no tenían excusa para aventurarse fuera del matrimonio a fin de conseguir el sexo que no podían obtener en su casa, porque a partir de aquel momento sí podían».

Esa liberación sexual estaba dirigida a la clase media. Nadie esperaba que las clases bajas fueran tremendamente «morales». La élite tenía bula. Se suponía que la clase media era la clase de la rectitud, la columna vertebral de acero en la que se apoyaba el país.

A juicio de Coontz, desde la década de 1930 vivimos en una época que reprueba más que nunca la infidelidad sexual, aunque las costumbres sexuales fuera del matrimonio se hayan vuelto más tolerantes que nunca. Ya no existe disociación alguna entre el erotismo y el vínculo principal. De hecho, el vínculo principal, el matrimonio, supuestamente no está demasiado disociado de nada; lo hemos ensalzado hasta tal punto que actualmente esperamos que nos aporte toda nuestra felicidad y nuestra autorrealización. Coontz opina que muchos matrimonios se desmoronan bajo la presión de unas expectativas tan altas.

Ofrecemos al lector este rápido repaso de la historia para señalar que, durante más de 1.800 años de civilización occidental, gran parte del mundo ha estado intentando asumir la paradoja central del amor: cómo puede coexistir con la infidelidad. Al principio, el placer sexual era algo sospechoso, a menudo pecaminoso, y como mínimo una cosa reprobable, incluso dentro del matrimonio. Durante los últimos cien años, más o menos, la felicidad sexual se ha convertido en uno de los principales objetivos del matrimonio. Y, sin embargo, independientemente de cómo la sociedad ha concebido las relaciones sexuales conyugales, tanto los hombres como las mujeres han tenido relaciones fuera del matrimonio y fuera de cualquier otra modalidad de relación supuestamente monógama en el ámbito sexual. Eso se debe a que la infidelidad no es una consecuencia de unas costumbres sociales demasiado relajadas ni demasiado estrictas. Es muy posible que nuestro cerebro tenga programada una tendencia al sexo fuera del vínculo de la pareja.

¡Alto a la caza furtiva!

Imaginemos que usted fuera un joven contable de una agencia de publicidad.

(Vamos a suponer que usted es un hombre, pero, como quedó demostrado con el caso de Susan, la joven de Minnesota que veíamos en el capítulo 2, y teniendo en cuenta el pico de estrógenos de la ovulación, el supuesto también es válido para una mujer; no hay más que cambiar el sexo de los personajes de esta historia). Un día usted entra en el ascensor para subir a las oficinas de la agencia y ve a una hermosa mujer. Va vestida para trabajar, pero con un toque seductor, lleva zapatos de tacón alto, una falda ajustada y el cabello largo y suelto. Lleva gafas. Desde que usted tenía trece años y miró en una revista unas fotos de maestras sexys, para usted las mujeres guapas con gafas tienen algo especial. La atracción es instantánea y poderosa. Ambos se miran un instante a los ojos e intercambian una sonrisa. Se ponen en marcha los fenómenos neuroquímicos que hemos examinado en los capítulos anteriores. Se libera oxitocina y vasopresina, la dopamina va invadiendo poco a poco el núcleo accumbens, y usted se siente motivado para intentar ligar con ella. No obstante, usted no es un animal de laboratorio, sino un ser humano, y en este preciso instante su cerebro racional está indicándole frenéticamente que usted ya ha visto antes a esa mujer, en casa de su jefe. Es su prometida. Y aunque no lo fuera, usted está casado, y a pesar de que su vida sexual es bastante aburrida y ya se ha disipado la antigua pasión de los primeros años con su esposa, usted la ama. Le espanta la idea de perderla, y, amigo mío, no cabe duda de que la perdería si ella se enterara de que ha tenido una aventura. Además, podría perder la mitad de su dinero y de sus bienes, por no hablar de los honorarios de un buen abogado especializado en divorcios. Y, encima, para almorzar usted ha comido espaguetis con gambas y una salsa con ajo. Así que se conforma con hacerle un gesto cordial con la cabeza y una sonrisa, y, cuando se abren las puertas del ascensor, usted se repliega a su escritorio y se sienta exhalando un inconsciente suspiro.

Eso se llama autocontrol. Su córtex prefrontal se ha comunicado con su amígdala cerebral, con su área tegmental ventral (ATV) y con su núcleo accumbens, y les ha dicho: «¡Dejaos de historias!». Acaba de enfrentarse con un dilema entre deseo y razón y se ha inclinado por la razón.

Dos neurocientíficos alemanes, Esther Diekhof y Oliver Gruber, sometieron a un grupo de sujetos a un dilema entre deseo y razón a fin de explorar las diferencias funcionales en el enlace entre el córtex prefrontal y el núcleo accumbens. En primer lugar, dieciocho jóvenes voluntarios respondieron por escrito a un cuestionario estándar sobre impulsividad y búsqueda de lo novedoso. Después, en la fase 1 del experimento, jugaron a una especie de juego

donde se les iba mostrando un cuadrado coloreado cada vez. Ellos podían decidir guardar o rechazar cada uno de los cuadrados apretando un botón. Después de que tomaran una decisión, se les informaba de si su elección les daba derecho a una pequeña recompensa —un punto— o no. Los puntos significaban un pago en dinero, de modo que cuantos más puntos acumularan, más dinero ganarían. Ese ejercicio hizo que se acostumbraran a la idea de ganar una recompensa por elegir un determinado cuadrado.

Los sujetos tenían que hacer lo mismo en la fase 2, pero esta vez se les escaneaba en un aparato de resonancia magnética funcional, y, a diferencia de la primera ronda, se los obligaba a perseguir un objetivo a largo plazo —a reunir un bloque predeterminado de tres colores al finalizar el juego—. Si lo lograban, recibirían un gran número de puntos, lo que a su vez determinaba la cantidad de dinero que iban a ganar. Además, se les daba la libertad de elegir un color que *no* formara parte del bloque estipulado. Elegir un color que no perteneciera al bloque —«engañar» acerca de los colores que se suponía que tenían que elegir— les otorgaba un punto que se añadía a su puntuación total final. Así pues, podían ganar más dinero a base de ser más osados. Pero eso también podía perjudicarlos, y el hecho de no cumplir con el objetivo suponía la descalificación, con lo que perdían todos los puntos obtenidos. Por consiguiente, lo más seguro era ajustarse al objetivo a largo plazo sin ceder a la tentación de llevarse el mayor número posible de puntos —es decir, jugar de acuerdo con las normas—. En otra palabras, se les daba un incentivo para buscar una recompensa inmediata, aunque se suponía que los participantes tenían que centrarse en la recompensa aplazada de reunir todos los colores del bloque estipulado.

Cuando los voluntarios elegían la recompensa inmediata, sus cerebros mostraban un aumento de la actividad del núcleo accumbens y de la ATV. Cuando tenían que afrontar el dilema entre deseo y razón, esas áreas permanecían calladas. Había una señalización negativa procedente del córtex prefrontal, y se da la circunstancia de que las personas que habían obtenido una puntuación más baja en los cuestionarios estándar sobre impulsividad y búsqueda de lo novedoso manifestaron la mayor intensidad de señalización inversa entre el córtex prefrontal y el núcleo accumbens y eran las que lograban permanecer más centradas en el objetivo a largo plazo.

Los resultados de los científicos cuadraban, según ellos, con los datos obtenidos con animales, lo que suponía la «primera evidencia» de que los seres

humanos podrían activar un mecanismo similar, porque demuestran un aumento de la conexión negativa entre el córtex prefrontal y el núcleo accumbens y la ATV «cuando el deseo entraba en conflicto con la razón». Los seres humanos nacen con un sesgo favorable a satisfacer las recompensas inmediatas, argumentaban, y nuestra capacidad de contrarrestar ese sesgo en aras de una meta a largo plazo —como conservar una relación de pareja con vínculo— cuando percibimos algo —una oportunidad sexual, por ejemplo— que activa nuestros circuitos de recompensa puede depender de la fuerza de la interacción entre esos circuitos y el córtex prefrontal.

Como hemos mencionado reiteradas veces, existen numerosas formas de debilitar la interacción entre el córtex prefrontal y el núcleo accumbens. Supongamos que ya han transcurrido dos años desde su encuentro con la mujer del ascensor. Supongamos, además, que ya no es la prometida de su jefe. Y vamos a enviarlo a un viaje de trabajo a Columbus, Ohio, donde usted se alojará en el hotel Hyatt que hay al lado del aeropuerto, y supongamos que, en vez de sonreír amablemente, la mujer despampanante con gafas le dice a usted durante el trayecto en ascensor: «¿No te horrorizan estos hoteles que parecen todos iguales?». Entonces usted le comenta lo aburrido que está, porque lo único que se puede hacer en Columbus es ver un partido de fútbol de los Buckeyes, y en un abrir y cerrar de ojos ambos están en el bar del hotel Hyatt, idéntico a tantos otros, tomándose unos Manhattans y riéndose mutuamente los chistes, que tampoco son demasiado graciosos, pero, como el alcohol está silenciando su córtex prefrontal, usted tampoco le da excesiva importancia. Ella le toca a usted el hombro con la mano. Lo mira directamente a los ojos. Se libera un poco de oxitocina. Un poco de dopamina va filtrándose lentamente en su núcleo accumbens, y el apetito sexual que había desaparecido de su matrimonio despierta con toda su fuerza. Ya no piensa ni en su esposa ni en lo que cuesta un abogado especialista en divorcios.

Al igual que las personas, los machos y las hembras de ratón de la pradera mantienen relaciones sexuales fuera de la pareja vinculada. Sin embargo, hemos dedicado mucha tinta a explicar que, una vez que se vinculan con una hembra y se reorganizan sus centros de la recompensa, los machos atacan a las hembras intrusas. También hemos dicho que la mayoría de las hembras no se vinculan con ningún otro macho si su pareja muere o desaparece. Entonces, ¿cómo se explica esa paradoja?

Los circuitos de vasopresina del ratón de la pradera macho modulan su apego

al territorio y al espacio y contribuyen a forjar su vínculo monógamo. Una hembra extraña (o un macho, si se prefiere) que aparezca casualmente por allí está invadiendo la patria del macho residente. Antes de establecer el vínculo, al ratón no le importaba, pero ahora ataca. Si sale por ahí —en un viaje de trabajo— a buscar comida para llevársela a su esposa y a sus hijos a casa, y se encuentra casualmente con una hembra a la que otro macho ha puesto en celo, es posible que no sea capaz de resistirse —o que no esté dispuesto a hacerlo—. Es cierto, su cerebro se ha modificado a raíz de haberse vinculado a su pareja, y, como describíamos en el capítulo anterior, es adicto a ella. Pero eso no significa que se haya borrado su apetito a la hora de responder al delicioso olor de una hembra fértil. Aunque esa hembra fértil esté en el espacio del macho, el aroma de ella y la pulsión de él pueden ser más fuertes que su necesidad de proteger su territorio o de pensar demasiado en su pareja. Se activa su conducta apetitiva. Siente el impulso de aparearse. Es probable que no invierta mucho tiempo ni mucha energía cortejando a una hembra. Normalmente no intentará poner en celo a una hembra que no lo esté. Pero si la hembra ya está pidiendo guerra, el macho estará encantado de echar una cana al aire, igual que ese 60% de hombres que afirmaban haber sucumbido a un intento de caza furtiva de pareja por parte de otra mujer. Después, el ratón no mostrará preferencia de pareja por esa hembra —esa reorganización de su cerebro de «gustar» a «necesitar» sigue vinculándole socialmente con su pareja—. Por el contrario, su reacción será más del tipo: «Oh, ha estado muy bien, gracias», y a continuación volverá a casa como si no hubiera pasado nada.

El lado femenino de la aventura amorosa que acabamos de describir es igual de desenfadado. El nivel de estrógeno de la hembra es elevado porque ha entrado en celo debido al olor de su pareja. Pero en ese momento está sola, ha salido a buscar comida. O está tumbada en el nido, y su compañero ha salido. Aparece un macho extraño. Impulsada por sus circuitos de deseo apetitivo, la hembra permite que el macho la cubra. Después vuelve a casa, o espera a que su macho regrese, sin que se produzca ningún cambio en su relación.

Ambos ratones «infieles» sigue sintiendo la respuesta de estrés del factor liberador de corticotropina, lo que los induce a mantener su vínculo y volver a su hogar. Sigue sin gustarles estar separados de su pareja. Simplemente se da la circunstancia de que se han apareado con otro individuo. Y, por consiguiente, un determinado porcentaje de crías de ratón de campo, igual que ocurre con los bebés humanos, no es descendiente genético del macho residente que comparte

el nido con ellos.

La existencia de ratones de campo infieles y de personas infieles plantea una pregunta esencial en la paradoja de la monogamia. Si lo que quieres es sexo, ¿por qué no lo disfrutas en casa? ¿Por qué correr el riesgo?

La naturaleza nos ha tendido una trampa. Cuando a un tití macho criado en cautividad se le presenta por primera vez a una hembra, se vuelve un mono muy caliente. Durante los primeros diez días se aparea con su nueva novia una media de más de tres veces cada media hora. Ambos forman un vínculo monógamo. Al cabo de sesenta días, ya no tienen relaciones sexuales en absoluto. Pero siguen acurrucándose juntos, mucho más que al principio. Según Jeffrey French, de la Universidad de Nebraska, que estudió esa pauta, lo que ocurre básicamente es que, en el plazo de ochenta días, los titís «pasan de ser una pareja de jóvenes amantes a ser un matrimonio con muchos años a sus espaldas». Puede que no tengan relaciones sexuales, pero han formado, en los términos humanos de Coontz, lo que podría denominarse un matrimonio con compañerismo.

Como reflejo de la disminución del interés por el sexo, el nivel de testosterona de los machos disminuye. Y lo mismo ocurre con sus hormonas del estrés. Al mismo tiempo, su estrógeno aumenta. Se han tranquilizado.

«¿Qué ocurre cuando la gente se casa?», se pregunta Jim Pfaus. «Ahora que pueden tener relaciones sexuales siempre que les apetezca, ¡dejan de tenerlas!». Pfaus está exagerando deliberadamente, pero es cierto que, cuanto más tiempo lleva casada una pareja, menor es la frecuencia con la que hacen el amor.

En Estados Unidos, el 16% de los hombres casados de entre 40 y 49 años de edad afirmaban tener relaciones «entre unas cuantas veces al año y una vez al mes», en una encuesta realizada a nivel nacional en 2010 por el Instituto Kinsey. Tan solo el 20% de los hombres casados de entre 40 y 49 años aseguraban practicar el sexo «entre dos y tres veces por semana». El 37% de los hombres casados de entre 25 y 29 años (y que probablemente llevaban menos tiempo casados) declaraban lo mismo. Las mujeres mostraban unas tendencias parecidas. Hay muchos factores que influyen en la frecuencia y la motivación del acto sexual, pero existen pocas dudas de que la disminución obedece a motivos neuroquímicos. Los hombres casados tienen un nivel de testosterona sensiblemente menor que los solteros, igual que ocurre con los titís. Tienen más estrógeno y menos hormonas del estrés. Tienen un vínculo y han sentado la cabeza. Dan masajes en la espalda que no son más que masajes en la espalda. Vivir mucho tiempo con una persona reduce nuestro interés por tener relaciones

sexuales con ella. Es triste, pero es cierto.

No es que a las personas, o a los monos, ya no les guste el sexo; sí les gusta. Es que el sexo con la misma pareja provoca que se encojan de hombros y que su impulso apetitivo por el sexo ha disminuido. Es menos probable que busquen tener relaciones sexuales con su pareja habitual o con una nueva.

Existe una posible ventaja adaptativa derivada de la pérdida del interés por el sexo. Los machos que corretean por ahí en busca de sexo no son muy buenos padres. Es posible que los cambios químicos que trae consigo la vinculación nos ayuden a prestar más atención a la tarea que tenemos entre manos: apoyar a nuestros bebés. Además, cuando los lebistes *(Poecilla reticulata)* machos viven mucho tiempo con una hembra, se centran mucho menos en el sexo y dedican mucha más energía y atención a buscar comida. Y, por consiguiente, se hacen más grandes y fuertes que los lebistes que están teniendo constantemente encuentros sexuales con todo tipo de hembras. Esos machos dedican más esfuerzo a aparearse y menos a buscar comida, lo que una vez más viene a demostrar que ser un *playboy* es una afición cara.

Esa falta de impulso sexual que acompaña a una relación a largo plazo es tan solo la mitad de un fenómeno descubierto hace aproximadamente cincuenta años y bautizado, aunque parezca increíble, con el nombre del trigésimo presidente de Estados Unidos.

Calvin Coolidge es una encarnación cómicamente inverosímil de cualquier aspecto de la sexualidad. Aunque su presidencia coincide con los prósperos años veinte, cuando la bolsa vivía un boom, el jazz tradicional hacía furor y las chicas a la moda llevaban melena corta, Coolidge, natural de Nueva Inglaterra, era un hombre taciturno, cuyo apodo, «Cal el silencioso», reflejaba sus modales discretos y su ingenio parco en palabras. Hoy en día, si se le recuerda por algo, es por dos frases. La primera es: «El principal asunto del pueblo estadounidense son los negocios». Es posible que el segundo sea más apócrifo que real, pero en cualquier caso ha quedado asociado a su nombre.

Cuenta la leyenda que Coolidge y su esposa estaban visitando una granja, y el titular de la explotación hizo de guía al matrimonio por separado. Cuando el granjero le estaba enseñando el corral a la señora Coolidge, un gallo cubrió a una gallina. El granjero se quedó un tanto aturullado ante aquel despliegue, y, en un intento de paliar su sonrojo, por el procedimiento de reconocer lo obvio, la señora Coolidge decidió formular una pregunta técnica: «¿Con qué frecuencia se aparea ese gallo?».

«Docenas de veces al día», respondió el granjero.

La señora Coolidge sonrió y dijo: «Cuénteselo al presidente».

Cuando el granjero acompañó al presidente por el corral y vio al gallo, le informó diligentemente de que la señora Coolidge le había pedido que le transmitiese ese fascinante dato sobre la cría de aves de corral.

«¿Con la misma gallina todas las veces?», preguntó Coolidge.

«No, siempre con gallinas distintas», contestó el granjero.

«Cuénteselo a la señora Coolidge», dijo el presidente en tono de broma.

Aproximadamente cuarenta años más tarde, un grupo de científicos estaba intentando explicar un problema con el que se habían topado muchos laboratorios que utilizaban ratas para sus experimentos. Los machos emparejados con una hembra determinada tenían la frustrante costumbre de aparearse ávidamente con ella durante un tiempo, para después disminuir el ritmo, hasta volverse casi completamente «improductivos». Los científicos descubrieron que lo único que tenían que hacer para reavivar el ardor sexual del macho era poner a una hembra nueva en su jaula. Al hacerlo, los machos extenuados volvían a ser unos enérgicos copuladores. Ese es el efecto Coolidge, y a lo largo de los cincuenta años transcurridos desde entonces se ha descubierto que es válido no solo para las ratas, sino para todos los mamíferos, así como en algunos animales tan remotamente emparentados como los caracoles de estanque *(Lymnaea stagnalis)* hermafroditas y los escarabajos.

Muchas parejas humanas experimentan la primera parte del efecto Coolidge, el lento declive de la pasión. Cuando desaparece la pasión física, hay menos pegamento para unir a la pareja durante el largo recorrido de la vida, menos excitación, menos recompensa, a menudo menos intimidad. Si existen problemas que habían quedado enterrados bajo la pasión, es posible que salgan a la superficie.

La segunda parte del efecto Coolidge, el rejuvenecimiento del apetito y del desempeño sexual, es un ejemplo perfecto del aliciente de lo nuevo y, por consiguiente, del aliciente de la infidelidad. Se da la circunstancia de que los animales y las personas individuales difieren en lo fuerte que puede llegar a ser ese aliciente cuando tienen que afrontar un conflicto entre el deseo y la razón.

La atracción de lo «extraño»

A Fred Murray le encantaba lo novedoso y las nuevas sensaciones. Su motivación para consumir drogas era tan potente que se llevó por delante el vínculo que tenía con su esposa e incluso con su hija. Pero la pasión que sentía por su nueva amante también acabó por agotarse. El mismo estímulo, utilizado de la misma forma una y otra vez, acaba embotando el efecto de la dopamina, y en los adictos se produce el salto de «gustar» a «necesitar».

En el caso de las drogas, es posible consumir más, y después más todavía, para seguir colocándose, hasta que al final el cuerpo deja de funcionar y de dar vueltas en la rueda del placer. No es posible hacer lo mismo con una persona si la excitación va desapareciendo poco a poco de una relación comprometida a largo plazo. Sí, se puede intentar, pero a pesar de las montañas de libros de autoayuda sexual y de décadas de artículos de revistas que transmiten la sabiduría de los gurús del sexo y el amor, solo existe un número finito de estilos de lencería, un número finito de posturas sexuales y un número finito de escapadas románticas que pueden servir para volver a inyectar fuego en una relación y para mantener el dulce ronroneo del deseo sexual al mismo nivel que al principio.

Sin embargo, sin tener en cuenta la edad, que también reduce nuestro impulso sexual —lo que es igualmente triste, pero también es verdad—, vivir con alguien no reduce nuestra capacidad de disfrutar del sexo en sí mismo. Así pues, nos vemos total y verdaderamente vinculados —adictos— a otra persona y con menos interés sexual por ella, y sin embargo seguimos siendo capaces de interesarnos por el sexo con personas nuevas.

Hay indicios de que existe una fuerte influencia genética en nuestra disposición a satisfacer ese interés. En un amplio estudio realizado con 1.600 parejas de hermanas gemelas entre los 19 y los 83 años de edad, y dirigido por Lynn Cherkas y un grupo de colaboradores en el Reino Unido, casi un 25% de las integrantes de esas parejas declararon que habían tenido una aventura sexual mientras estaban casadas o conviviendo con una pareja en una relación socialmente monógama. La probabilidad de que las gemelas idénticas hubieran sido infieles era 1,5 veces mayor que en el caso de las hermanas mellizas. La herencia genética era responsable de aproximadamente el 41% de la diferencia, una fuerte correlación entre los genes y la conducta.

El 17% de las mujeres que habían sido infieles creía, además, que la infidelidad era siempre reprobable y, sin embargo, al igual que Jimmy Swaggart, lo habían hecho de todos modos. Basándose en el análisis de los datos, los

científicos concluyeron que las convicciones morales de las participantes habían surgido del entorno en el que se criaron. Por consiguiente, en el 17% de los casos, las mujeres desafiaron el sistema moral que habían recibido de su familia y a través de su educación, en aras de un imperativo distinto, más fuerte.

Los científicos que, como Pfaus, se dedican al estudio de la recompensa han determinado que el efecto Coolidge se produce porque la presencia de un estímulo novedoso —una nueva pareja sexual— libera dopamina en el núcleo accumbens. La locomotora del deseo arranca igual que un coche al que se le ha puesto una batería nueva, y el circuito del impulso apetitivo recobra su chispa. El antiguo manantial se renueva. Los roedores empiezan a buscar sexo. Los seres humanos empiezan a ir al gimnasio, a cambiar de peinado, a comprar ropa nueva.

No obstante, para que se produzca el efecto Coolidge, un individuo tiene que apreciar el valor de la novedad y ser lo suficientemente intrépido como para ir en su busca. Hay que estar dispuesto a abandonar el cómodo refugio de un orden establecido —a veces a marcharse de verdad, como cuando uno se marcha de casa, y a veces a irse metafóricamente, como cuando uno se sale del vínculo de pareja—. Cualquier aventura de ese tipo implica cierto riesgo. Es posible que tengamos que dar caza furtiva a la pareja de otro individuo, acaso con la oposición de ese individuo, que puede emprender serias medidas para custodiar a su pareja. El hombre acusado al que pretendía ayudar el discurso de Lisias había asesinado al amante de su esposa. Sean Mulcahy, cuyo hermano intentó dar caza furtiva a su prometida, fue incapaz de reprimir su estallido de ira. A principios de 2012, Shannon Griffin, una mujer de Granbury, Texas, fue detenida por el asesinato de la amante de su marido, un asesinato que había cometido a las pocas horas de descubrir la aventura entre ambos.

Los animales también custodian a sus parejas, de modo que cualquier «adúltero» en potencia se enfrenta, igualmente, a ciertos riesgos. La disposición a ignorar dichos riesgos varía según los individuos. Consideremos el ejemplo de las aves. Los pinzones cebra son unas aves pequeñas, coloridas, oriundas de Australia. Tienen el pico rojo-anaranjado, la pechuga blanca, el lomo cubierto de plumas grises, y la cola blanca y negra. Los machos tienen unas manchas anaranjadas a ambos lados de la cabeza que les dan un aspecto parecido al trompetista de jazz Dizzy Gillespie cuando hinchaba los carrillos como globos. Los pinzones cebra se utilizan a menudo en investigaciones científicas, por numerosas razones, y una de ellas es que, al igual que muchas otras especies de

aves, forman vínculos monógamos para toda la vida.

Sin embargo, algunos engañan a sus parejas. Sirviéndose de una colonia de pinzones cebra en cautividad, Wolfgang Forstmeister, junto con un grupo de colaboradores del laboratorio de Bart Kempenaers, del Instituto Max Planck de Ornitología, en Alemania, decidieron averiguar lo que motiva esas relaciones sexuales fuera de la pareja. Pensando en términos evolutivos, los investigadores suponían que las aves tendrían algo que ganar al ser infieles.

Puede que el lado masculino de la ecuación resulte fácil de entender. Los machos de pinzón cebra, al igual que los varones humanos, tienen grandes cantidades de semen. Al propagar ese semen entre muchas hembras, los machos consiguen transmitir sus genes a un número mayor de descendientes. Una estricta monogamia sexual limita esa capacidad. Los argumentos a favor de la infidelidad de las hembras son más difusos. A diferencia de los machos, que no necesitan emplear gran cantidad de capital personal para tener descendencia fuera de su relación vinculada —los machos no tienen que quedarse en el nido para ayudar a criar a los pollos—, las hembras tienen que hacer la misma cantidad de trabajo, independientemente de quién sea el padre. No obstante, las hembras no solo se entregan a machos desconocidos, sino que abandonan el nido para seducirlos. Una posible explicación es que las hembras están pensando en lo mejor para sus futuras crías por el procedimiento de buscar unos rasgos superiores que sus parejas a largo plazo no pueden aportarles. De modo que intentan escoger ganadores por el método de buscar machos muy atractivos. Hay indicios de que las mujeres y también las hembras de los primates también lo hacen, sobre todo cuando están ovulando. De hecho, algunas hembras de primates incluso hacen trueques e intercambian sexo por bayas o por carne, que les ofrecen los «viejos verdes» —lo que indica que ese macho es un buen sostén para una familia—.

Forstmeier no refutó del todo la idea, más bien la modificó. Llegó a la conclusión de que, en efecto, era posible que las hembras eligieran a los «Clooneys» de las aves para sus relaciones sexuales fuera de la pareja, pero, por lo menos entre los pinzones cebra, la belleza física no lo es todo.

Tras dedicar muchos meses a observar a más de 1.500 pinzones en cautividad, Forstmeier concluyó que, efectivamente, todo tenía que ver con los genes, pero no necesariamente en lo referente al aspecto físico. Algunos machos tenían mucha más tendencia a apartarse del buen camino que otros, y lo que determinaba esa tendencia era sobre todo la herencia genética que les habían

trasmitido a esos Casanovas sus padres, sobre todo en el ámbito de la personalidad. Los machos apuestos buscaban sexo fuera de la pareja, pero también lo hacían los machos más hogareños. Y cuanto más iba en busca de sexo un macho, ya fuera guapo o del montón, más veces se apareaba. Así pues, lo que se difundía no eran solo los genes de la belleza; eran los genes de la búsqueda de lo novedoso, del espíritu aventurero, de la osadía.

Una vez que el equipo hubo creado un sistema de medición para calibrar la respuesta de las hembras a aquellos intentos de caza furtiva de parejas, descubrieron que la propensión de las hembras a la infidelidad también dependía de los genes que *ellas* habían heredado de sus padres. Dado que los machos promiscuos —guapos o feos— solían aparearse más a menudo, tanto los hijos como las hijas de esos machos tendían a tener relaciones sexuales fuera del vínculo de pareja. Los mismos rasgos que conferían éxito a la hora de aparearse a los machos, también imprimían en las hembras un sesgo a favor de la infidelidad, a pesar de que la promiscuidad incluso podría salirle cara a las hembras: los pollos de las hembras adúlteras solían tener un peso ligeramente menor de lo normal. No obstante, concluía Forstmeier, da la impresión de que la promiscuidad, incluso entre las parejas con vínculo, es un rasgo significativamente heredable entre los sexos. Sencillamente, hay individuos que nacen con una mayor predisposición a buscar relaciones sexuales fuera del vínculo de pareja.

Entre las aves hay mucho adulterio. Las hembras de carrizo *(Troglodytidae)* emprenden el vuelo antes del amanecer para visitar a sus gigolós. Aproximadamente un tercio de los huevos que ponen las hembras del gorrión de la sabana no han sido fertilizados por el tipo que paga el alquiler.

Un equipo multinacional de científicos europeos anunció a finales de 2011 que habían dedicado tres años a observar 164 nidos de carbonero común *(Parus major)*. El 13% de los pollos eran fruto de apareamientos acaecidos fuera de la pareja. Una vez más, es posible que el aspecto físico influyera, pero al parecer contaba más la personalidad. Los machos «intrépidos» engendraban un número sensiblemente mayor de pollos con hembras distintas de su pareja principal que los machos «tímidos», que tendían a permanecer junto a su pareja vinculada. Entre las hembras, la personalidad intrépida también estaba asociada a un mayor número de descendientes fruto de un apareamiento fuera de la pareja.

Los machos más extrovertidos también tenían más probabilidades de acabar siendo cornudos ellos mismos —cuando el chico se va, la chica se divierte—.

Aparentemente, esos tipos de personalidad no tenían mucho que ver con la aptitud reproductiva general, si es que influían en algo: los machos tímidos y los machos intrépidos tenían, en conjunto, aproximadamente el mismo número de crías. La personalidad únicamente influía en la probabilidad que tenía cada tipo de aparearse con un individuo con el que no tenía un vínculo de pareja.

Los investigadores del laboratorio de Kempenaers descubrieron un importante alelo genético que influía en lo extrovertidos, gregarios, intrépidos y ávidos de novedad que podían ser los carboneros mayores. Se trataba de una variación de un importante gen receptor de la dopamina, la versión entre las aves del receptor D4 humano, a menudo denominado *DRD4,* que se encuentra sobre todo en el córtex prefrontal humano.

En 2010, un grupo interdisciplinar de la Universidad de Binghamton, en el Estado de Nueva York, y de la Universidad de Georgia, buscó el rastro de las diferencias individuales en la personalidad humana en las secuencias repetidas del gen responsable del receptor D4. Las personas portadoras de una o más versiones del gen con siete o más repeticiones (7R+, algo muy parecido a las secuencias repetidas del gen *avpr1a* de los ratones de campo que encontró Larry) tienden a ir en busca de aventuras, de lo novedoso, de nuevas sensaciones.

El cerebro de las personas portadoras de la repetición 7R+ manifestaba una diferencia en la forma en que se distribuyen la dopamina y sus receptores y en la forma en que actúan sobre los circuitos de la recompensa y sobre el córtex prefrontal. Por ejemplo, ese tipo de personas suele tener mayores tasas de trastorno por déficit de atención con hiperactividad, de adicción a las drogas y de alcoholismo. Son proclives a arriesgar su dinero, por ejemplo en los juegos de azar o realizando inversiones de alto riesgo.

Como es natural, nadie quiere convertirse en un alcohólico, ni dilapidar sus ahorros jugando a la ruleta. Pero esas mismas repeticiones 7R+ también se encuentran en las personas intrépidas, que asumen grandes riesgos, y en buscadores de lo novedoso que han resultado esenciales para el progreso humano. Las personas portadoras de esa variante tienden a ser emigrantes, colonizadores de nuevas tierras. El alelo también fomenta las personalidades inquietas e innovadoras, las personas ambiciosas y audaces.

Teniendo en cuenta todo ello, el equipo estudió a 181 adultos jóvenes para evaluar sus tendencias impulsivas, su conducta en el ámbito de las decisiones intertemporales y su vida sexual y de relación. Posteriormente, se analizaron las muestras de cada uno de los participantes en busca de las repeticiones 7R+ del

gen responsable del receptor D4.

Los sujetos que portaban por lo menos una versión del alelo 7R+ tenían un 50% más de episodios de infidelidad sexual que los no portadores. Su índice de promiscuidad sexual era más del doble que el de los que no portaban ninguna versión. La mitad de los portadores del alelo repetido declararon que habían engañado a una pareja con la que estaban monógamente comprometidos, pero tan solo el 22% de los no portadores dijo que había sido infiel a su pareja. Los portadores de la repetición 7R+ que habían sido infieles también dijeron que habían tenido más amantes fuera de la pareja que el 22% de los no portadores que habían sido infieles.

Eso puede deberse a que las poblaciones monógamas requieren una cierta cantidad de sexo extraconyugal para fijar rápidamente las variantes genéticas beneficiosas en el patrimonio genético común. El grupo sugería que el gen responsable del receptor D4 es objeto de una selección evolutiva. Cuando los tiempos son duros y temibles y el futuro es incierto, la población necesita ser intrépida y audaz. En épocas tranquilas y bonancibles, no resulta tan necesario. «Es decir, en los entornos donde las conductas de "golfo" son adaptativas, la presión selectiva favorable al 7R+ sería positiva; pero, en los entornos donde la conducta de "padre" es adaptativa, la presión selectiva favorable al 7R+ sería negativa». Curiosamente, los indios yanomami de la Amazonia son frecuentes portadores de la variante 7R+.

El gen responsable de los receptores D4 no es el único receptor de dopamina asociado con la capacidad humana de resistirse a los deseos impulsivos o de sucumbir a la tentación de las sensaciones fuertes y lo novedoso. La reorganización que describíamos en el caso de los drogodependientes y de los ratones de la pradera que están formando un vínculo, y que desencadena en el cerebro el paso de «gustar» a «necesitar», del apetito por lo nuevo al mantenimiento de una relación existente, depende de la interacción entre otros dos receptores de dopamina que ya hemos mencionado, el D1 y el D2.

Joshua Buckholtz, un profesor ayudante de Psicología en la Universidad de Harvard, ha estudiado a las personas con niveles bajos de receptores de dopamina D2 en el cuerpo estriado, la región del cerebro humano donde se encuentra el núcleo accumbens, y que tiene fuertes vínculos con la amígdala cerebral, el córtex prefrontal y las principales estructuras que producen dopamina. Buckholtz ha descubierto que un bajo nivel de D2 en el núcleo estriado está asociado a una propensión a la adicción a las drogas. Según

Buckholtz:

> Cuando se encuentran ante un estímulo novedoso o ante algo que se destaca por la recompensa, ese tipo de personas carece de mecanismos para acallar esa señalización de dopamina. Así pues, un aumento de la liberación de dopamina provoca un ansia excesiva de obtener lo que elevó la señal de dopamina. Se sienten más motivados cuando ven un estímulo asociado a una recompensa.

El estímulo podría ser dinero, comida, drogas o algo erótico, pero sea lo que sea, aparentemente el córtex prefrontal no es capaz de hacer su trabajo o existe algo que lo acalla a gritos. Esas personas, dice, tienden a manifestar un alto nivel de conductas impulsivas. Además, «tienen más probabilidades de infringir el vínculo del matrimonio, de tener relaciones sexuales promiscuas y, más en general, de dedicarse a conductas de riesgo, básicamente de no ajustarse a las normas sociales de la monogamia y de la asociación cooperativa».

La historia de los receptores de dopamina y el papel que desempeñan en las distintas partes del cerebro son sumamente complejos —Buckholtz afirma que el estado del conocimiento acerca de cómo se manifiestan en las personas es todavía «confuso»—, de modo que es demasiado pronto para empezar a llamar al D4 el gen de la «infidelidad» o para decir que las personas que tienen un bajo nivel de receptores D2 no serían buenos espías porque serían demasiado vulnerables frente a una Mata-Hari. Pero, aunque es posible que la visión detallada todavía sea borrosa, el cuadro general está cada vez más claro.

«Las variaciones a nivel de conducta» entre un individuo y otro, dice Buckholtz, «se deben a las variaciones a nivel neurobiológico».

La infidelidad de algunos podría ser buena para todos

Stephanie Coontz adopta un punto de vista escéptico ante lo que ella denomina «el cableado de la conducta humana».

> En esa cuestión yo adopto una postura intermedia. Creo que los seres humanos están programados para ser capaces de ambas tendencias —hacia la monogamia y hacia la promiscuidad o las relaciones extraconyugales—. Ambos deseos están dentro de nosotros, ambas facultades.

Coontz cree que las estructuras sociales hacen que nos decantemos en un sentido o en otro.

Tomemos el ejemplo de la custodia de la pareja. Coontz señala que, aunque la custodia de la pareja está arraigada en muchas sociedades humanas y es un rasgo

básico de la monogamia, también tiene una explicación sociológica. «Da la impresión de que hay menos custodia de la pareja cuando hay menos cosas materiales en juego o cuando la supervivencia depende de compartir y no de acaparar», dice, aludiendo a los indios de la Amazonia, que tradicionalmente practican una forma de paternidad social múltiple, ya que las mujeres embarazadas tienen relaciones sexuales con varios hombres diferentes, por lo que supuestamente todos ellos han aportado algo de su sustancia al bebé y, por consiguiente, se sienten obligados a contribuir a su mantenimiento. «Pero, una vez que en una sociedad se desarrollan diferencias sustanciales en materia de riqueza y de estatus social, se produce una especie de delimitación de las obligaciones».

Los bienes y el estatus se transmiten a los descendientes genéticos. Las familias tejen sus relaciones basándose en la genealogía. Un hijo bastardo es un intruso. «En mi interpretación de la historia, las familias se vuelven verdaderamente estrictas respecto a la castidad de las mujeres cuando no quieren que en la familia se introduzca un hijo cuyo padre u otros familiares pudieran alegar algún tipo de derecho» a la riqueza o a los bienes, dice Coontz.

De hecho, los sacerdotes católicos romanos a menudo eran hombres casados hasta el Primer Concilio Lateranense de 1123, momento en que la Iglesia declaró:

> Prohibimos terminantemente que los sacerdotes, los diáconos, los vicediáconos y los monjes tengan concubinas o contraigan matrimonio. Decretamos, conforme a las definiciones de los cánones sagrados, que los matrimonios ya contraídos por dichas personas deben disolverse y que las personas sean condenadas a realizar penitencia.

Una de las razones de ese mandamiento —junto con la vieja admonición en contra del placer carnal— era el temor de Roma a que los descendientes pudieran heredar bienes de la Iglesia. Los sacerdotes estaban «casados» con la santa madre Iglesia. Esta no toleraba competencia de ningún tipo. Las monjas debían permanecer célibes porque estaban casadas con Jesucristo. Cualquier otra relación habría sido, a todos los efectos, adúltera.

El punto de vista de Coontz no contradice necesariamente la teoría de Larry, en el sentido de que entran en juego mecanismos neuronales innatos. «Las cosas materiales» —la riqueza, los bienes, el parentesco— son, al fin y al cabo, territorio. Y si, en términos neurológicos, los hombres son los «chicos» de sus parejas femeninas, no sería de extrañar que las mujeres quisieran tenerlos

vigilados. Recordemos que en el capítulo 2, por ejemplo, veíamos que los hombres asumen una mayor actitud de custodia de su pareja cuando advierten, aunque sea de forma inconsciente, que sus amantes están ovulando. Y la custodia de la pareja es un rasgo de todos los animales monógamos y de muchos animales no monógamos.

Como hemos subrayado muchas veces, y tal y como dice Coontz, el entorno cuenta. Por ejemplo, el gen *avpr1a* es muy plástico: reacciona frente a las condiciones sociológicas. Cuando Nancy Solomon, de la Universidad de Miami en Oxford, Ohio, colocó a un grupo de ratones de campo en recintos naturalistas durante un período de tiempo aproximadamente igual al de la vida de un ratón de campo en estado natural (normalmente, en torno a cuatro años), descubrió que los alelos del gen *avpr1a* que portaban los machos «influían significativamente» en el número de hembras con las que se apareaban y en el número total de descendientes que engendraban. Eso también significaba que a los machos residentes les estaban poniendo cuernos. Por supuesto, las hembras que tenían una relación de pareja vinculada parían crías que no eran descendencia genética de sus compañeros.

También utilizando recintos naturalistas, Alex Ophir correlacionó la probabilidad que tenía un macho de tener relaciones sexuales fuera de la pareja con la distribución de los receptores de vasopresina en dos áreas del cerebro, la zona posterior de la circunvolución del cíngulo y el tálamo laterodorsal, que intervienen en la atención espacial y en la memoria. Los machos que tenían mayores probabilidades de fertilizar hembras extrañas tenían bajos niveles del receptor en esas dos áreas.

Y en el estudio del pinzón cebra, aproximadamente el 28% de los pollos de los pinzones en cautividad eran descendientes de un padre que no era la pareja de la madre. En las muestras de pinzones en libertad, ese porcentaje es del 2%.

Cabe recordar que en el gran estudio realizado con gemelas en el Reino Unido, el 17% de las mujeres que habían engañado a sus parejas habían infringido su propio código moral. Es de suponer que un buen número de mujeres que pudieran ser proclives a cometer una infidelidad, pero que sintieron una mayor influencia de unos preceptos morales similares, no llegaran a hacerlo. Si su entorno no les hubiera inculcado cortapisas al sexo fuera de la pareja, es posible que hubieran seguido su inclinación natural.

La cultura es un reflejo de nuestro cerebro, a menudo un reflejo de los conflictos que hay dentro de él. La vinculación social está indudablemente en

conflicto con el deseo sexual. Y así hemos inventado los cinturones de castidad, el *burka* y la mutilación genital femenina. Hemos instituido el matrimonio y las consecuencias que acarrea arruinar un matrimonio. El divorcio no resulta barato; a menudo, el descubrimiento de una aventura amorosa va acompañado de cierta reprobación social, y es posible que ello tenga consecuencias negativas en nuestro ámbito profesional. En las Fuerzas Armadas de Estados Unidos, existe la posibilidad de imputar penalmente a quienes infrinjan las disposiciones contra el adulterio del Código de Justicia Militar. Esas medidas son la forma en que la sociedad intenta aprovechar nuestra capacidad de raciocinio, por el procedimiento de añadir mayores costes a la infidelidad y de esa forma limitar nuestro deseo de tener relaciones sexuales fuera de la pareja.

La necesidad de ese tipo de muros de contención sugiere que los seres humanos funcionan en direcciones contradictorias. Es posible que la evolución haya programado en nosotros semejante tira y afloja entre los vínculos sociales y el impulso sexual. Puede que, a lo largo de los millones de años de evolución, los hombres y las mujeres se hayan visto implicados en una especie de guerra por el interés propio. Es posible que las mujeres estén constantemente buscando los mejores genes posibles para su progenie. Para lograrlo, necesitarían ser fértiles y al mismo tiempo lo suficientemente intrépidas como para aprovechar al máximo esa fertilidad a base de buscar un compañero fuera de la pareja. Al mismo tiempo, es posible que los hombres sientan el impulso de propagar por el mundo todo ese semen, pero también que quieran evitar que las mujeres copulen con otros hombres, sobre todo durante su período fértil. De modo que custodiamos celosamente a nuestra pareja y construimos normas sociales de monogamia sexual para institucionalizar el impulso natural de custodiar a nuestra pareja. Reivindicamos la monogamia para la persona que amamos, pero no necesariamente para nosotros.

A lo largo de este libro hemos visto que «las variaciones a nivel neurobiológico» pueden suponer una gran diferencia en las conductas: los estudios de Frances Champagne con ratas, los de Todd Ahern con ratones de campo de familia monoparental, los avances de Larry con los receptores de vasopresina y la oxitocina, la influencia de los esteroides sexuales, que comienza en el útero de nuestra madre. Ese tipo de variaciones pueden influir en nuestras relaciones y en nuestra futura vida sexual, incluyendo la duración de las relaciones y la propensión a tener relaciones sexuales fuera del vínculo de pareja.

Kristina Durante, a la que conocimos en el capítulo 2, ha descubierto que las mujeres que tienen mayores niveles naturales de estrógeno han declarado que están más dispuestas a prolongar una relación sexual con un hombre que no sea su pareja principal y comprometida. Al parecer, también son más proclives a tener una sucesión ininterrumpida de relaciones monógamas y a estar al acecho de un hombre más guapo, más rico, más inteligente.

Algunas personas, como las que son portadoras del alelo 334 *avpr1a* RS3 y las que han padecido una infancia de privación emocional, probablemente tenderán a formar unos vínculos que no sean tan fuertes como los que forman otras personas y es posible que suelan tener más parejas sexuales.

Otros estudios han revelado que tanto los hombres como las mujeres que presentan unos niveles más altos de testosterona tienen una mayor probabilidad de mantener relaciones sexuales con más personas. Ello puede deberse a que un mayor nivel basal de testosterona atenúa la primera parte del efecto Coolidge, la disminución de la testosterona que se correlaciona con una reducción de los esfuerzos por aparearse, de modo que esas personas siguen estando más motivadas para buscar relaciones sexuales.

Otra forma de expresarlo es que ese tipo de variaciones moderan nuestras capacidades individuales de luchar con nosotros mismos por nuestras apetencias. A muchos, la idea de que unos fragmentos químicos de materia —nuestro ADN, nuestra dopamina, las demás moléculas neuroseñaladoras que hemos comentado — contribuyan de forma tan poderosa a lo que habitualmente denominamos moralidad les resulta en extremo perturbador, incluso ofensivo. Pero la naturaleza no es moral ni inmoral. Sencillamente, es.

Cada vez son más las evidencias de que la naturaleza ha conservado un sesgo favorable a la infidelidad sexual, por lo menos en algunos seres humanos, y de que las aventuras sexuales son parte integrante de los sistemas sociales monógamos. Es posible que sea incluso una parte *necesaria* de la monogamia social. No obstante, las personas a menudo intentan integrar plenamente nuestro impulso sexual en nuestro vínculo social. Pero no siempre resulta fácil compaginarlos. La mayoría de nosotros valora enormemente la monogamia social, y la mayoría de la gente —aunque no toda— valora mucho la monogamia sexual como una parte de esa relación vinculada. Sin embargo, la monogamia sexual embota el impulso sexual de tener relaciones precisamente con esa pareja social y al mismo tiempo nos hace vulnerables a la seducción por parte de otra pareja. Determinadas diferencias innatas en nuestro cerebro pueden hacernos

más susceptibles a ese estímulo novedoso —una guapa compañera de trabajo, el apuesto marido de una amiga, el jefe rico—. Y lo que es peor, precisamente el tipo de personas que la mayoría de nosotros encontramos atractivas —las personas valientes, intrépidas, amantes de la diversión y buscadoras de sensaciones fuertes, dispuestas a correr riesgos—, como el «golfo» del capítulo 2 —las personas que habitualmente denominamos «un ligue»—, pueden ser las mismas que tienen el máximo sesgo a favor de mantener relaciones sexuales con personas muy distintas de nosotros.

En 2011, un equipo de investigadores holandeses anunció los resultados de un estudio sobre la infidelidad y las intenciones de cometer adulterio entre una población de directivos de empresas. Entre 1.250 encuestados, poco más del 26% declaró haber tenido una aventura. Había una fuerte correlación entre la posición que ocupaba el encuestado en la jerarquía de la empresa y la probabilidad de ser infiel, ya que las personas que ocupaban la parte más alta del escalafón, las que tenían más poder, mostraban un grado mucho mayor tanto de disposición a tener una aventura como de infidelidades en la práctica. Daba igual el sexo de los encuestados. Los resultados eran válidos tanto para hombres como para mujeres de los niveles jerárquicos más altos. Esas personas tenían más confianza en sí mismas, eran más extrovertidas e intrépidas, lo que, para empezar, podría explicar que hubieran llegado tan alto en su profesión.

Eso no significa que todas las mujeres ni todos los hombres intrépidos, impulsivos y amantes del riesgo se acuesten con un amante distinto cada vez que se van de viaje. A diferencia de los animales, las personas tienen un cerebro racional mayor, más potente. A muchos de nosotros se nos da bien sopesar los riesgos y las recompensas.

Pero el simple hecho de que la mayoría de las culturas hayan invertido ingentes recursos para imponer que se respete la monogamia demuestra la fuerte motivación que tiene por lo menos un subconjunto de la población humana para tener relaciones sexuales fuera de su pareja. Y ese fenómeno se da en todo tipo de especies. Los que engañan a su pareja no son únicamente los pinzones cebra ni los carrizos ni los ratones de la pradera. Casi todos los animales socialmente monógamos tienen también relaciones sexuales fuera de su pareja vinculada, incluidos los primates monógamos. Las parejas de gibones forman un fuerte vínculo socialmente monógamo, pero tanto los machos como las hembras tienen relaciones con otros individuos. En 2005, cuando *Le Marche de l’empereur [El viaje del emperador]* (un documental francés, Óscar 2005, sobre el pingüino

emperador) se convirtió en un inesperado éxito, los conservadores en materia social insistieron en que la increíble dedicación que manifestaban ambos miembros de la pareja para volver a reunirse después de ir a buscar comida —caminando decenas de kilómetros a través de un territorio congelado— y para cuidar de sus crías era un reflejo natural de la preferencia de Dios por la monogamia y una lección para todos nosotros. Pues bien, los pingüinos emperador son sexualmente monógamos, sí, pero tan solo durante un ciclo reproductivo. Una vez que los pollos son capaces de sobrevivir por su cuenta, la familia se separa, y los adultos encuentran una nueva pareja. Es como si Ozzie y Harriet Nelson[23] cambiaran de pareja con sus vecinos, Clara y Joe Randolph, después de que sus hijos, Rick y David, empezaran a ir al colegio.

Algunos, como Christopher Ryan y Cacilda Jethá, autores de un libro titulado *Sex at Dawn. The Prehistoric Origins of Modern Sexuality* [*En el principio era el sexo. Los orígenes de la sexualidad moderna: cómo nos emparejamos y por qué nos separa*, Paidós, 2012], argumentan el extremo opuesto. Los autores insisten en que la monogamia sexual es totalmente antinatural, una pura creación de la cultura humana. Eso suena un tanto decepcionante. Aunque los estudios y las encuestas se hubieran equivocado en un 10%, o incluso en un 20%, seguiría siendo cierto que por lo menos la mitad de las personas que asumen un compromiso sexualmente monógamo a largo plazo no tienen relaciones sexuales con ninguna otra persona fuera de ese vínculo. De forma análoga, no todos los ratones de la pradera ni todos los pinzones cebra ni todos los carboneros comunes se dedican a aparearse fuera de la pareja. Tan solo lo hacen algunos. Además, mucha gente manifiesta una mayor satisfacción general con un matrimonio con varias décadas a sus espaldas que con un matrimonio que todavía no ha cumplido el plazo de un mandato presidencial, independientemente de la frecuencia con la que practica el sexo.

La monogamia social incluso parece ser buena para nuestra salud, igual que ocurre con esos lebistes, pececillos que se ven obligados a vivir con una única pareja. Los hombres casados viven más y gozan de una mejor salud, y durante más tiempo, que los hombres solteros. Y lo mismo ocurre con las mujeres casadas.

La verdadera respuesta a la pregunta de si los seres humanos están diseñados para ser sexualmente monógamos parece ser: «depende». Algunos lo están. Otros puede que no tanto.

La monogamia sexual no es tanto una cuestión de lo que *se supone* que tienen que hacer las personas o los animales, sino más bien de lo que son *proclives* a hacer en función de su cerebro. El simple hecho de que personas como Swaggart, Bakker o el famoso de turno que se ve involucrado en un escándalo sexual puedan poseer cualidades que no solo los impulsan hacia la fama, sino que también les imprimen un sesgo a favor de tener aventuras fuera de su relación de pareja, no significa que otras personas no puedan sentir una mayor inclinación a sentar la cabeza en una vida acogedora y feliz y nunca piensen seriamente en tener relaciones sexuales fuera de ella, de la misma forma en que hay personas con una probabilidad mayor o menor de sentirse atraídas por las drogas.

Nuestros milenarios problemas son en parte autoinfligidos. Los doctos eclesiásticos como Agustín profesaban que, sí, *en teoría* las personas tienen que ser sexualmente monógamas. De hecho, todos seríamos mucho más felices si nunca hubiéramos tenido relaciones sexuales. Ellos contemplaban la cuestión a través del prisma del derecho natural y argumentaban que Dios había creado a los seres humanos para que un hombre y una mujer crearan un vínculo exclusivo. Tras la expulsión del Jardín del Edén, los seres humanos nos vimos obligados a ganarnos el derecho a regresar a él por el procedimiento de imitar lo mejor que podamos aquella intención original. Desde entonces nos hemos visto atrapados en ese dogma de talla única.

Reconocer un error no significa que vayan a desaparecer ni la monogamia social ni la sexual. Coontz especula con que, por el contrario, habrá más parejas que adopten nuevas modalidades de relación. Algunos se sienten mejor adoptando tanto la monogamia social como la sexual, otros barajan las cartas. Algunos negocian sus escarceos sexuales, otros decretan una política radical de «no preguntes, no cuentes». «Además, yo creo que no deberíamos perder de vista que, a medida que se retrasa la edad a la que se contrae matrimonio, es posible que la gente disfrute de veinte años de relaciones sexuales preconyugales y que, cuando se case, se diga: "Ya estoy cansado de eso", y se retire a una dichosa monogamia sexual», comenta Coontz.

«Una cosa que sí puedo predecir con seguridad», prosigue, «es una mayor diversidad a la hora de satisfacer todos esos deseos contradictorios». Es algo que ya está ocurriendo, en un momento en que los seres humanos intentan conseguir cierto grado de distensión con la paradoja que habita en nuestra mente.

---

23 *The Adventures of Ozzie and Harriet Nelson* fue una serie de humor estadounidense muy popular, basada en una familia real, que se emitió por televisión entre 1952 y 1966, y que idealizaba el modelo de vida familiar estadounidense *[N. del T.]*.

CAPÍTULO 9

¿ES POSIBLE REESCRIBIR LA HISTORIA DEL AMOR?

Las hipótesis que hemos presentado pueden parecer bastante sombrías, ¿verdad? El amor es una adicción: no solo en sentido metafórico, sino una adicción real. Algunas personas sencillamente son propensas a mantener relaciones sexuales fuera del vínculo social. Ni siquiera esos dichosos pingüinos que viven allá abajo, en el casquete polar, los que aparecían en el documental que todos admirábamos, son tan monógamos como pensábamos. Y lo peor de todo: el amor no consiste más que en unos compuestos químicos que estimulan una actividad neuronal en unos circuitos bien definidos y no fue concebido para elevarnos a ningún tipo de plano espiritual superior, sino para engatusarnos maquinalmente y que nos reproduzcamos, maximizando nuestra «aptitud» evolutiva. Es todo tan vil.

Llevamos oyendo las objeciones desde antes de empezar a escribir este libro. La mayoría de la gente rechaza la idea de poner tanta responsabilidad, en lo que respecta al amor humano, sobre los diminutos hombros de unas moléculas que tenemos en la cabeza. A esas personas les preocupa que esa idea pudiera afectar a la forma en que nos vemos a nosotros mismos como seres humanos. Cuando Kathy French comentaba el papel de determinadas hormonas como la vasopresina, durante un seminario para sus estudiantes de biología, «mucha gente se ofendía», recuerda entre risas. «Decían cosas del tipo: "¡Cómo se puede reducir una experiencia emocional y mágica a unas simples hormonas!" ¡Quiero decir, de verdad les ofendía!».

«En cierto sentido, resulta sorprendente la enorme resistencia que hay ante la idea de que la conducta tenga una base biológica», apunta Paul Root Wolpe, un experto en bioética que trabaja como director del Centro de Ética en la Universidad Emory.

A pesar de todo, entendemos perfectamente las críticas. Se nos podría acusar

fácilmente de estar cometiendo un acto de lo que Neil Postman, el gran crítico cultural, calificaba de «cientifismo», de algo en contra de lo que alertaba William James, el «materialismo médico», y que otros han definido como «reduccionismo». Pero la idea básica de que las emociones, y las conductas que se derivan de dichas emociones, se crean en nuestro cerebro es muy antigua. Hipócrates escribía:

> Los hombres deberían saber que de nuestro cerebro, y solo de nuestro cerebro, surgen nuestros placeres, nuestras risas y nuestras bromas, así como nuestras penas, nuestros dolores, nuestras congojas y nuestras lágrimas.

Dos mil años más tarde, T. H. Huxley declaraba de una forma menos elocuente:

> Todos los estados de conciencia que se producen en nosotros, igual que en los animales, son una consecuencia inmediata de cambios moleculares en la sustancia cerebral.

Pero, en efecto, una visión mecanicista tiende a suscitar pensamientos sombríos. De hecho, se podría argumentar (y con toda la razón, a nuestro juicio) que la ciencia podría abrir un camino hacia el mal. Ya estamos contemplando cómo asientan sus reales los primeros desaprensivos.

«¡Las mujeres confían en mí más que nunca!», dice un pie de foto junto a la imagen de un tipo con un aspecto bastante poco de fiar en una página web de un negocio llamado Vero Labs. «Liquid Trust [confianza líquida] hace que las mujeres me deseen», dice otro pie de foto, esta vez bajo la foto de una mujer atractiva y en lencería que está deshaciendo el nudo de la corbata de un hombre. En un texto publicitario lleno de errores gramaticales, lo que inconscientemente revela la dudosa eficacia del producto, Vero Labs insiste en que «el 96% de la elección de un hombre por una mujer no se basa en lo atractivo que es ese hombre físicamente. No se basa en lo agradable o lo rico que es ese hombre. Se basa en un poderoso sentimiento interior: la CONFIANZA».

Como usted probablemente habrá adivinado, esa confianza se infunde mediante una pulverización de oxitocina. Uno no tiene más que rociársela como si fuera colonia, y antes de que se dé cuenta tendrá un empleo mejor, conseguirá cerrar esa venta tan importante y habrá atractivas mujeres con camisones transparentes dispuestas a quitarle la corbata. Por desgracia para los aspirantes a Casanova y para los vendedores de coches de ocasión, Liquid Trust no sirve de gran cosa, salvo para echar unas risas. Aunque de verdad contuviera algo de oxitocina (y no estamos nada seguros de ello), pulverizar el producto sobre la

piel o la ropa no tiene ningún efecto, ni para el usuario ni para las personas que lo rodean. Beate Ditzen califica este tipo de cosas como un «horror». No obstante, en el momento de escribir estas líneas, es posible adquirir Liquid Trust en Amazon.com por poco menos de 35 dólares (y la gente efectivamente lo compra).

Los laboratorios comerciales han visto el potencial de negocio que ofrece la ciencia de las relaciones sociales. Tras la publicación de algunos trabajos de Larry sobre los genes responsables de los receptores de vasopresina y del estudio sueco sobre los hombres y los vínculos de pareja, un laboratorio canadiense empezó a comercializar análisis de *avpr1a* por el módico precio de 99 dólares. Ahora las mujeres podían examinar a sus potenciales maridos en busca del «gen de la infidelidad». Un científico se ha anunciado por televisión y en la prensa alegando que puede predecir si un hombre va a engañar a su pareja. Ha desarrollado un supuesto test de cinco puntos, que en gran medida ha extrapolado de los estudios realizados por Larry y por otros colegas suyos, como Markus Heinrichs, así como por otros expertos en el campo de las neurociencias sociales. Chemistry.com, una página web de contactos enormemente popular, promete «enviarle a usted de forma gratuita perfiles personalizados de pareja que tengan el potencial de desencadenar la química». Ese tipo de negocios no han hecho más que aumentar, y los consumidores tendrán que ajustar bien su radar contra los charlatanes —igual que tienen que hacerlo frente a los falsos remedios contra el cáncer, frente a la «medicina» homeopática y los cristales que concentran la energía—.

Puede que ese tipo de estafas «químicas» de hoy en día resulten fáciles de detectar, pero el futuro a medio plazo podría traernos riesgos más graves, así como ambigüedades. Las futuras novias o novios o suegros o suegras podrían empezar a insistir en practicar una serie de análisis prematrimoniales relacionados con compuestos neuroquímicos como la oxitocina, la vasopresina, el factor liberador de corticotropina, con sus respectivos receptores. Aparte del habitual paquete «varón blanco soltero, alto, profesional» de los anuncios de contactos personales, ¿por qué los hombres no habrían de proclamar «negativo en *avpr1a* RS3» como una ventaja más del producto? Habitualmente, los hombres y las mujeres mencionan las características físicas en sus anuncios de contactos personales. ¿Por qué no incluir la tipología genética? ¿Por qué no dejar caer, como quien no quiere la cosa, el estado de los receptores de oxitocina, del estrógeno o de la testosterona, el poder de la dopamina, o el coeficiente de

opioide mu en la conversación inicial, junto con la forma en la que uno se gana la vida? «Sí», podríamos imaginar que diría una mujer, al tiempo que hace un gesto con la mano y se echa el pelo hacia atrás, «al parecer tengo algo así como *tropecientos* mil receptores de oxitocina en mi área tegmental ventral».

Supongamos que un producto como el que vende Vero Labs funcionara de verdad. O, más plausiblemente, supongamos que alguien desarrollara un *spray* para provocar la liberación de nuestra propia oxitocina. ¿Cree usted que los banqueros, los corredores de bolsa y los agentes inmobiliarios dudarían en utilizarlo? Bajo la influencia de los compuestos químicos relacionados con la vinculación social, podríamos volvernos más propensos a creernos que una vivienda destartalada, y que una agencia inmobiliaria califica desenfadadamente como «encantadora para rehabilitar», de verdad vale el medio millón de dólares que se pide por ella. En el juego de la confianza del experimento de Zúrich, que veíamos en el capítulo 5, los inversores que inhalaban una dosis de oxitocina, pero cuya confianza posteriormente se veía defraudada por los fideicomisarios, seguían mostrando una conducta confiada —incluso después de que los hubieran engañado—. Como explica Heinrichs, con una dosis extra de oxitocina, «a uno no le importan los riesgos sociales».

Puede que Robert Heath fuera incapaz de curar al paciente B-19 de su homosexualidad, pero fue capaz de prever el impacto del trabajo que estaba realizando. «¿Existe algo más importante que la función de la mente, en términos no solo de individuos sino de grupos sociales?», se preguntaba. «¿Existe algo más importante en términos del futuro de la humanidad, de la supervivencia del hombre, que ser capaces de regular y controlar la mente?». Estamos dispuestos a concederle a Heath el beneficio de la duda, a suponer que planteaba esos interrogantes en el buen sentido, no en el sentido siniestro en que hoy en día a menudo tendemos a imaginar. Pero, en la realidad de Heath, ¿a quién le correspondería la decisión de cómo se controla la mente de alguien? ¿Qué pensaríamos de un progenitor que medicara a su hijo en un intento de fomentar su abstinencia sexual o para empujarlo a ser menos ansioso y más sociable? En Estados Unidos, millones de niños, en su mayoría varones, toman Ritalin, un potenciador de la dopamina, todos los días, supuestamente para ayudarlos a centrar su atención. Pero el fármaco también ayuda a esos niños a comportarse de una forma socialmente más aceptable. ¿Es este un modelo a seguir para el futuro?

A algunas personas afectadas por el síndrome de Asperger les molesta

cualquier connotación que sugiera que algo está «mal» en ellos, algo que hay que corregir. Unos pocos afectados por el síndrome de Asperger se consideran superiores a las personas que ellos consideran «neurotípicas». Un hombre que padecía la modalidad más autista del síndrome de Asperger se encaró con Larry durante una charla, argumentando que las investigaciones de Larry eran un intento de hacer que las personas como él se parecieran más a Larry. Cualquier tratamiento de esas características únicamente provocaría que las personas con síndrome del espectro del autismo se vieran expuestas a todas las cargas sociales que tienen que afrontar los demás, sugería el asistente a la charla. «¿Quién necesita eso?», se preguntaba.

Ese argumento se parece a otro que a menudo esgrimen los expertos en ética: ¿Qué pasaría si curáramos la genialidad? ¿Cómo sería el mundo si Beethoven, Van Gogh y Einstein fueran personas bien adaptadas, con una vida familiar sacada de la serie *Father Knows Best?*[24]. La genialidad a veces se da a costa de una actitud antisocial, de unas relaciones personales desastrosas y de dolor personal. Por otra parte, aunque la angustia que sentía Van Gogh podría parecernos una contrapartida aceptable a quienes apreciamos su *Noche estrellada*, a él le resultaba bastante desagradable. Así pues, ¿cómo debería ofrecerse cualquier posible terapia? ¿Quién debería recibirla? ¿Quién debería controlar el empleo de fármacos que modifican el cerebro y alteran las emociones?

El incipiente campo de la neuromercadotecnia pretende explotar eficazmente los sistemas que el lector ha explorado en estas páginas. A decir verdad, toda la mercadotecnia es, en cierto sentido, neuromercadotecnia: los anunciantes y los fabricantes de productos llevan siglos intentando apelar a nuestras emociones. Las compañías farmacéuticas refuerzan su personal de ventas con jóvenes atractivas, y Cinnabon difunde el apetitoso aroma de los bollos recién horneados por los terminales de los aeropuertos y los centros comerciales, para que el estímulo sensorial procedente de nuestra nariz desencadene nuestra ansia de recompensa y nos incite a comprar. Hoy en día, la neuromercadotecnia es más un eslogan que una ciencia. Pero ¿qué ocurriría si los neurocomercializadores llegaran a ser realmente buenos en su trabajo? ¿En qué momento un empujoncito se convierte en un empujón?

¿Y qué hay del posible uso de compuestos neuroquímicos durante el interrogatorio de los soldados enemigos? Podría parecer una traición menor a los

ideales de Estados Unidos que torturar a la gente por el método del submarino, pero ¿sería ético? En el pasado, el Manual de Campaña del Ejército de Estados Unidos ha sugerido, en virtud de las Convenciones de Ginebra (que regulan el trato a los prisioneros), que está prohibido el uso de *cualquier* fármaco que no sea necesario desde un punto de vista médico. Pero, según un informe publicado en 2004 por el Servicio de Investigaciones del Congreso de Estados Unidos, esa restricción fue ligeramente modificada en una nueva edición del Manual de Campaña del Ejército para prohibir a los interrogadores el uso de «fármacos que pudieran producir alteraciones y daños mentales duraderos y permanentes». Aparentemente, eso deja la puerta abierta al empleo de compuestos neuroquímicos.

La buena noticia

El mayor problema de cualquier normativa o ley que intente cortar de raíz cualquier uso perverso de la ciencia es que las cosas que pueden parecer aterradoras también pueden resultar enormemente útiles para mucha gente. El hombre que se encaró con Larry a propósito del síndrome de Asperger se equivocaba al insinuar que nosotros opinamos que haya que obligar a un adulto competente a aceptar un tratamiento. Pero tenía razón al apuntar que el trabajo que se realiza en los laboratorios como el de Larry tiene el potencial de crear grandes adelantos en el campo de la medicina para dolencias como los trastornos del espectro autista. «Somos, por naturaleza, una especie muy dada a las relaciones, deseosa de contactos sociales», había afirmado Thomas Insel, un antiguo mentor de Larry. «Cuando la experiencia social se convierte en una fuente de ansiedad más que en una fuente de consuelo, hemos perdido algo fundamental, se llame como se llame».

Es cierto que el autismo se ha «relacionado» o «asociado» con muchas variantes genéticas y agresiones del entorno, así que es importante proceder con cautela. Pero mucha gente espera que, a través de la comprensión de la neuroquímica que hay detrás de la interacción entre las personas, de la recompensa social y de los vínculos sociales, algún día seamos capaces de traducir ese conocimiento en terapias farmacológicas a fin de mejorar algunos síntomas del autismo. Para ese fin, Larry ha fundado el Center for Translational Social Neuroscience en la Universidad Emory. Como nos muestra la historia de

María Marshall, las dolencias que nos aquejan incluso siendo muy pequeños pueden seguir afectándonos hasta bien entrada la vida adulta. ¿Qué ocurriría si a un niño pequeño se le diagnosticara un trastorno del espectro autista y, a continuación, se le tratara con algo tan sencillo como compuestos neuroquímicos administrados por vía intranasal, a fin de evitar que el cerebro derive hacia un lugar más extremo del espectro? Probablemente, una terapia de esas características nunca sería una cura. Pero sería posible servirse de la química cerebral para contribuir a que el contacto visual y la interacción social resultaran más gratificantes para un niño autista. Si ese niño aprendiera a asociar la mirada a los ojos de otra persona con una recompensa, es posible que respondiera mejor a los estímulos sociales. Podría producirse un efecto acumulativo, lo que mejoraría la capacidad del niño para interpretar las emociones y reduciría su ansiedad a la hora de interactuar con los demás. Podrían establecerse conexiones neuronales nuevas, más firmes. Es posible que los efectos duraran toda la vida. Larry está convencido de que algún día los fármacos que activan el sistema de la oxitocina, en combinación con las terapias conductuales, harán justamente eso. Ya se está vendiendo oxitocina a los padres de los niños autistas. En Australia, por ejemplo, los padres están exigiendo a los médicos recetas de inhaladores intranasales, y las están obteniendo. Es una lástima, porque, mientras que los experimentos han mostrado progresos en la conducta de los pacientes autistas a los que se ha administrado oxitocina, hasta el momento ese tipo de mejoras han sido pasajeras y modestas. Hace falta más investigación. Mientras tanto, es posible que los padres estén abrigando falsas esperanzas o, lo que es peor, causando algún perjuicio por la forma incontrolada con la que están utilizando el fármaco.

La hormona estimulante de melanocitos (MSH), que examinamos brevemente en el capítulo 3, tiene algunos efectos particularmente interesantes. Esta molécula (o un fármaco que fuera capaz de enlazar con sus receptores, con lo que tendría un efecto similar a la propia MSH) puede ponernos morenos. Algunas empresas de Australia están intentando comercializar ese tipo de fármacos como un agente que reduce el riesgo de cáncer de piel. Además, esos fármacos pueden incrementar la excitación sexual, reducir el apetito y estimular la segregación de oxitocina en el cerebro, con lo que una pastilla logra el mismo efecto que la estimulación vagino-cervical. En otras palabras, es posible que muy pronto exista una pastilla que nos ponga morenos, incremente nuestro apetito sexual, nos ayude a adelgazar y active el sistema de la oxitocina, con lo

que supuestamente aumentará la confianza, la empatía y la creación de vínculos. Imagínese los beneficios terapéuticos de ese fármaco para las parejas que sufran una crisis de los 40.

Como fármaco, también tiene el potencial de incrementar la reciprocidad social en el autismo. Meera Modi, una investigadora del laboratorio de Larry, ha demostrado que un fármaco basado en la MSH induce la formación del vínculo de pareja entre los ratones de la pradera con mucha mayor efectividad que la oxitocina. Eso podría significar que los fármacos a base de MSH también podrían usarse para el tratamiento de los déficits sociales del autismo con mucha más eficacia que la oxitocina por vía intranasal.

Los primeros experimentos a pequeña escala con personas que padecen el trastorno de ansiedad social, la enfermedad mental más frecuente después de la depresión y el alcoholismo, indican que la oxitocina podría ser capaz de reducir el volumen del miedo en la amígdala cerebral, lo que facilitaría que las personas afectadas interactuaran con los demás. En marzo de 2012, un equipo de científicos de la Universidad de California, en San Diego, anunció que un hombre que experimentaba problemas de relación y evitación social se había sometido a un tratamiento de oxitocina intranasal, a raíz de lo cual su libido, sus erecciones y sus orgasmos habían mejorado, al igual que sus relaciones. En los experimentos, los pacientes de Parkinson, que pueden perder una parte de su capacidad de discriminar las emociones (ya sea por efecto de la enfermedad o a consecuencia del tratamiento), han mejorado gracias a la administración de oxitocina.

La esquizofrenia puede ser especialmente difícil de tratar. Los pacientes que la sufren suelen tener unos niveles anormales de oxitocina en la sangre. Cuando a los esquizofrénicos se les administró una dosis intranasal, además de los fármacos antipsicóticos, sus síntomas mejoraban ligeramente en comparación con los que solo habían tomado los antipsicóticos.

Actualmente, algunos investigadores están explorando la posibilidad de alterar los circuitos de recompensa del cerebro como método para ayudar a los adictos a dejar las drogas. Tal vez sea posible mitigar el efecto del factor liberador de corticotropina para que los adictos en proceso de rehabilitación tengan menos probabilidades de experimentar la motivación negativa que los empuja a volver a consumir drogas.

Además, se han establecido algunas asociaciones entre las diferentes variantes de los genes responsables de los receptores y determinadas pautas de

conducta que en realidad no se incluyen en la categoría de trastornos, pero que podrían tener una influencia importante en la vida de quienes las tienen. Una variante de los receptores de oxitocina se ha asociado con una menor empatía de las madres hacia sus hijos. Otra, que se ha relacionado con los déficits emocionales, parece que está condicionada por el entorno. Las chicas portadoras de esa variante, y que al mismo tiempo tuvieron determinadas experiencias negativas durante la infancia (por ejemplo, una madre con depresión), tienen, a su vez, mayores probabilidades de padecer depresión y ansiedad. Una variante del gen *avpr1a* de la vasopresina se ha asociado con la edad a la que las chicas empiezan a tener relaciones sexuales. Como hemos visto, el estrés de las fases tempranas de la vida puede imprimir un sesgo en las chicas a favor de tener relaciones más pronto. Los chicos que tienen dos copias de la versión RS3 larga del *avpr1a* tienden a iniciarse en el sexo antes de los quince años, a diferencia de los chicos que tienen dos copias de la versión corta.

Una mujer que padezca depresión y ansiedad posparto podría beneficiarse, y también su bebé, de un tratamiento a base de compuestos neuroquímicos. También los padres distantes podrían mejorar su actitud con respecto al cuidado de sus hijos. Actualmente, algunos psicólogos y científicos están discutiendo el empleo de oxitocina intranasal como parte de la terapia de pareja, en la línea del estudio de Ditzen sobre la comunicación de las parejas bajo los efectos de ese fármaco. La terapia es estresante en sí misma. Dado que la oxitocina modera la respuesta de ansiedad e induce al cerebro a confiar, podría llegar a ser una herramienta muy útil para fomentar una comunicación abierta y positiva entre parejas con problemas. Un psiquiatra podría utilizar los compuestos neuroquímicos para facilitar la comunicación con un paciente y también su conformidad. Si un paciente recibiera una dosis al principio de la sesión, es posible que fuera más abierto a la hora de revelar sus pensamientos y sus motivaciones. Ello podría ser beneficioso tanto para el paciente como para el psiquiatra (y ahorraría el tiempo y el dinero dedicado a las charlas intrascendentes que sirven para ganarse la confianza del paciente). Por supuesto, cualquier uso de ese tipo debería estar estrictamente controlado. Cuando a un grupo de hombres se les pidió que rellenaran un cuestionario sobre sus fantasías sexuales más íntimas y que después lo introdujeran en un sobre y se lo entregaran a un investigador, el 60% de los encuestados que habían recibido una dosis intranasal de oxitocina no sellaron el sobre, con lo que su contenido quedaba a disposición del encuestador. Tan solo el 3% de los hombres que

habían inhalado placebo dejaron el sobre sin sellar.

El desafío para la sociedad

Como dijo William James: «Ocurre algo muy concreto cuando a un determinado estado cerebral le corresponde una determinada “sciencia”. Una genuina visión de en qué consiste sería *el* logro científico, ante el que palidecerían todos los logros del pasado». Todo nuevo empeño científico o tecnológico obliga a la sociedad a reaccionar. El campo de las neurociencias sociales, y sobre todo el estudio de la formación de vínculos entre las personas, debería dar lugar a una seria revisión de los hábitos, las instituciones y los sistemas, grandes y pequeños.

El carácter de los países puede depender de cómo afronten las cuestiones que se plantean. En 1949, en el apogeo de la Guerra Fría, Geoffrey Gorer y John Rickman publicaron un libro titulado *The People of Great Russia. A Psychological Study [El pueblo de Rusia: un estudio psicológico],* donde argumentaban que la costumbre rusa de envolver a los bebés con prendas muy ceñidas provoca una reacción de «una ira intensa y destructiva que no puede expresarse físicamente». Junto con otros elementos de la cultura rusa, como el escarnio público, ese factor dio lugar a la agresividad y al apoyo a los líderes autoritarios. Tanto Gorer y Rickman como su libro y la teoría del efecto de la ropa ceñida fueron objeto de todo tipo de críticas —e incluso de burlas—. Puede que semejante reacción estuviera justificada o puede que no (aunque la teoría siguió discutiéndose en los libros de texto hasta finales de la década de 1970), pero el concepto de que la fase temprana de la vida y las variaciones genéticas contribuyen a crear una tendencia hacia un tipo u otro de conducta hoy en día es evidente, incluso a nivel nacional.

A través de distintos estudios realizados en Corea del Sur y en Estados Unidos, un equipo de científicos llegó a la conclusión de que los coreanos estaban a la altura del estereotipo: tenían una tendencia mucho mayor a reprimir sus emociones que los estadounidenses. Posteriormente se realizó una tipología entre algunos sujetos de ambos países en busca de diferencias en los receptores de oxitocina. Los coreanos que pertenecían a uno de los tipos reprimían más las emociones que sus compatriotas de un segundo tipo. Los estadounidenses que pertenecían al primer tipo reprimían *menos* sus emociones que sus compatriotas

con el segundo tipo. La diferencia especular se achacó a la forma en que las culturas afectaban a la expresión del gen.

Los nuevos conocimientos nos ofrecen la oportunidad de pensar en realizar cambios tanto a escala personal como cultural que podrían afectar a nuestra sociedad. Algunos cambios podrían ser fáciles y pequeños, y, sin embargo, serían muy importantes. ¿Qué ocurriría si modificáramos la forma en que nacen los niños? A Lane Strathearn, de la Universidad Baylor, le preocupa la proliferación de cesáreas. Como veíamos cuando analizábamos la forma en la que las ovejas crean el vínculo con sus corderos, una cesárea puentea el canal vagino-cervical. Es muy probable que ello provoque una liberación significativamente menor de oxitocina en el cerebro de la mujer, lo que acaso afecte al vínculo madre-hijo. Da la impresión de que muy pocos médicos y futuras mamás lo tienen en cuenta a la hora de programar intervenciones quirúrgicas que no son necesarias desde el punto de vista clínico.

Strathearn teme que, en sí misma, la experiencia del parto en un hospital podría interferir en la creación del vínculo madre-hijo. «¿Qué hacemos en cuanto nace el bebé?», pregunta de forma retórica. «Se lo arrebatamos inmediatamente de las manos a su madre, en vez de permitir un contacto entre piel y piel más prolongado, facilitando la lactancia».

En un estudio publicado a finales de 2011, un grupo de investigadores revelaba que los recién nacidos separados de sus madres experimentaban un aumento del 176% de la actividad del sistema nervioso autónomo (un indicador de estrés) y una disminución del 86% del sueño silencioso con respecto a cuando los bebés estaban en contacto con la piel de su madre. No estamos sugiriendo que las madres renuncien a acudir a un hospital; las ventajas de la tecnología moderna a la hora de prevenir lesiones y muertes entre los recién nacidos y las madres son innegables. Pero la costumbre de separar a los bebés de sus madres tan pronto después del parto puede estar afectando de forma negativa al cerebro tanto de las madres como de los bebés e incrementando, por ejemplo, los riesgos de una depresión posparto y de una conducta negativa durante la infancia, respectivamente.

Sue Carter ha planteado otra cuestión preocupante. A veces se administran fármacos contra la oxitocina a las futuras madres con síntomas de parto prematuro. Y, por supuesto, la propia oxitocina se administra a las madres para provocar el parto. Los experimentos con ratones de campo han puesto de manifiesto que interferir con esos sistemas podría provocar cambios cerebrales

que influyen en las conductas posteriores, que harían que el cerebro fuera más propenso a trastornos como la depresión, la ansiedad e incluso el autismo. Aunque no existe ninguna evidencia clínica con humanos que sugiera que los fármacos a base de oxitocina que se utilizan para regular el parto incrementen el riesgo de padecer problemas psiquiátricos en la vida adulta, la posibilidad sí merece ser investigada.

Cualquier mención a la conducta de los padres y el riesgo de autismo lleva aparejada una acalorada controversia. Cuando Strathearn habla de ese asunto, jalona su parte del diálogo con profundos suspiros. Después de uno de esos suspiros, seguido de una larga pausa, Strathearn dice: «Entre mis colegas del hospital tengo que ser sumamente cuidadoso con la forma en que verbalizo esas... Se trata de opiniones». Se refiere a Leo Kanner. Kanner, fundador de la clínica psiquiátrica del Hospital Johns Hopkins, empleaba palabras como «frígida» para describir un estilo de ser madre. Ese tipo de vocabulario se convirtió en «madre nevera», y a continuación surgió una desafortunada tradición de culpar a las madres. «Hoy en día, en el campo del autismo, cualquier insinuación de que la actitud de la madre pudiera tener alguna repercusión en el desarrollo del autismo se rechaza de una forma agresiva», explica Strathearn. «Por consiguiente, hay que tener mucho cuidado con ese tema, pero estoy totalmente convencido de que no podemos ignorarlo, porque el autismo es algo que no podemos ignorar».

Strathearn está convencido de que la formación del vínculo madre-hijo y los estilos de crianza por parte de las madres sí desempeñan un papel en la evolución de las conductas autistas en aquellos niños cuya genética y/o cuyo desarrollo en el útero predisponen a padecer un trastorno del espectro autista. «Existen evidencias innegables, tanto entre los animales como entre los seres humanos, de que el entorno social influye en el desarrollo de la conducta social en los niños», argumenta.

Es posible que las conexiones sociales entre progenitor y bebé sean algo parecido al ejercicio físico. Cada vez que el bebé y el progenitor se miran a los ojos, se tocan físicamente y se sonríen y se arrullan mutuamente, es posible que el bebé esté aumentando su capacidad de resistencia contra factores de riesgo genéticos o ambientales de padecer autismo, a base de fortalecer las conexiones neuronales del cerebro social, y encauzando este hacia un desarrollo saludable.

Como suele temerse Strathearn, la reacción casi automática a este tipo de discurso es el enfado. Él no culpa ni a las madres ni a los padres, sino que está

señalando que las interacciones humanas afectan al cerebro, que el cerebro afecta a la interacción humana en un bucle de retroalimentación y que la conducta de los padres es un ingrediente de lo que parece ser un guiso muy complejo que afecta a la evolución del autismo o al desarrollo del cerebro social.

Como ha venido a demostrar el trabajo del tipo del que están realizando Frances Champagne y otros investigadores, el estrés y la ansiedad, sobre todo en las fases tempranas de la vida, pueden alterar la conducta hasta bien entrada la vida adulta. Esa conducta puede transmitirse a la siguiente generación. Los estudios han probado que los niveles de compuestos neuroquímicos como la oxitocina y la vasopresina son similares entre padres e hijos y que la conducta de ambas generaciones está asociada a dichos niveles. Las parejas de progenitor-hijo con un nivel más bajo de oxitocina se relacionan con menos frecuencia y de una forma menos gratificante que las parejas con un nivel más alto.

Una información de estas características debería hacer que nos paráramos a reflexionar y a intentar dibujar un cuadro panorámico de nuestra cultura. Nos hemos esforzado mucho para construir una cultura bastante angustiada. Al hacerlo, es posible que estemos cambiando el cerebro social colectivo.

Por ejemplo, puede que aparentemente la economía no tenga mucho que ver con el amor, el deseo y la formación de vínculos. Pero considérese algo que Strathearn realiza a menudo. Sabemos que él piensa que la maternidad probablemente no empiece con buen pie en Estados Unidos y en otros países desarrollados —pero no solo debido a lo que ocurre en nuestros hospitales—. «La madre sale del hospital, se lleva al bebé a casa y en seguida vuelve a trabajar y lleva al niño a la guardería». Si miramos el mundo a través del prisma de los vínculos, dice Strathearn, puede que eso no sea muy buena idea. «Observemos nuestra sociedad y las pautas que hemos creado. Creemos que cada vez vivimos mejor, pero ¿es así? ¿O acaso estamos creando unos problemas tal vez más sutiles o no tan sutiles?»

El vínculo madre-hijo es la piedra angular de todos los vínculos humanos. Pero en nuestro mundo económico actual, muchas madres, solteras o no, tienen pocas opciones que no sean volver a trabajar lo antes posible después de dar a luz. La maternidad en casa se ha convertido en un lujo, y no solo porque los padres quieran comprarse una lancha fueraborda o pasar dos semanas de vacaciones en el hotel Claridge’s de Londres. Se debe a que nos agobian cosas como las primas del seguro de salud, atender a nuestros padres, las tasas universitarias, el miedo al desempleo, un panorama laboral que está cambiando,

donde, si uno se echa una cabezada, está perdido.

Las discusiones acerca de la economía y la vida familiar son habituales desde la década de 1970, pero la investigación en ese tipo de cuestiones tradicionalmente le ha correspondido al mundo de las ciencias sociales, lo que la hace vulnerable a la acusación de que sus conclusiones son «poco sólidas». Sin embargo, hoy en día, la neurociencia social está presentando datos incontestables que explican los mecanismos reales que hay detrás de la forma en que las conexiones emocionales entre los padres y los hijos afectan al cerebro en desarrollo y que, a su vez, influyen posteriormente en la generación sucesiva. En el caso de las ratas, sabemos que eso ocurre —incluso a nivel molecular—.

Muy poca gente reconoce lo importante que puede llegar a ser este tipo de investigaciones. Los responsables de las políticas, los políticos y los grupos de presión están atascados en el pasado, esgrimiendo la «responsabilidad personal» y después propugnando drásticos recortes presupuestarios, incluso de programas eficaces que intervienen en el ciclo de la paternidad negativa. Es posible que ese tipo de recortes sirva para que hoy se ahorre un centavo, pero más adelante provocará una oleada de costes. Está muy bien argumentar que una madre adolescente solo puede echarse a sí misma la culpa de dar a luz a un hijo que no puede criar por falta de medios y que esa madre debería ponerse a trabajar y dar muestras de responsabilidad. Pero ese tipo de argumentos presuponen un control perfecto y racional. Como hemos visto, no existe nada por el estilo. Nos guste o no, algunas personas fracasan, y más adelante la sociedad cargará con los gastos de los futuros problemas que surjan o que ocasione un niño criado en un hogar con carencias emocionales o físicas.

Es posible que precisamente la cultura de la comunicación, a cuya creación hemos dedicado los últimos cincuenta años, y de la que tanto nos congratulamos, pudiera estar contribuyendo a crear una sociedad alienada, porque puentea los circuitos neuronales cuya función es fomentar el amor comunitario. Una insuficiente estimulación de persona a persona de esos circuitos puede atrofiar su desarrollo. El correo electrónico, los SMS, Twitter, Facebook —el culto a lo digital en general— han provocado una disminución del contacto cara a cara, al tiempo que promocionan la impresión de que la tecnología puede replicar la presencia física de los seres humanos en el tiempo y el espacio. Compramos comida en las tiendas de autoservicio, hacemos operaciones bancarias por Internet o a través de un cajero automático, vamos de compras con nuestro ordenador. Hemos creado lo que Neil Postman denominaba un «tecnopolio».

Esas tendencias podrían afectar a la manera en que funciona nuestro cerebro. El mismo laboratorio de la Universidad de Wisconsin que ha estudiado a los niños adoptados procedentes de orfanatos extranjeros realizó un test de estrés con niñas. Los investigadores evaluaron las relaciones entre las niñas y sus madres y después pidieron a las niñas que realizaran una prueba de matemáticas y lengua diseñada para incrementar su nivel de ansiedad. Las niñas se repartieron en cuatro grupos. Uno de los grupos interactuaba con las madres en persona. Otro hablaba con las madres por teléfono. Un tercero se comunicaba con ellas por SMS, y un cuarto grupo no tenía ningún tipo de comunicación con sus madres. A lo largo de todo el test, los científicos supervisaron los niveles de oxitocina en la orina de las niñas y de cortisol en su saliva. Incluso después de descontar las diferencias en las relaciones, las niñas que interactuaban cara a cara con sus madres tenían mayores niveles de oxitocina y menos segregación de cortisol que los demás grupos. Las niñas que utilizaban mensajes de texto para comunicarse con sus madres no presentaban una segregación adicional de oxitocina y sí un mayor nivel de cortisol —igual que las niñas que no tenían ningún tipo de comunicación con sus madres—.

Una hipótesis defendida, entre otros, por Carsten de Dreu, un científico holandés, contempla la evolución funcional de la oxitocina a la luz de los grupos. El primer grupo está formado por la madre y su bebé. Otro grupo es la pareja humana, y después la familia más cercana, luego la familia en sentido amplio, el clan, la tribu, etcétera. Eso explica el asombroso éxito de la raza humana, no solo a la hora de evitar su extinción, sino de dominar la Tierra. La confianza dentro del grupo, sugiere Dreu, está regulada por la oxitocina y sus pertinentes circuitos neuronales. Aporta el lubricante social —no solo para el tipo de interacciones interpersonales en las que nos hemos centrado en este libro, sino también, a mayor escala, para toda una sociedad—.

De hecho, parece que cuando las personas cooperan entre sí, tanto la oxitocina como la vasopresina contribuyen a crear la confianza comunitaria. Es lo que ha demostrado recientemente, a pequeña escala, el antropólogo James Rilling, un colega de Larry en la Universidad Emory.

Durante los años posteriores a la II Guerra Mundial, a medida que la amenaza de una guerra nuclear iba en aumento, dos investigadores de la Rand Corporation, Merrill Flood y Melvin Dresher, estudiaron la teoría de juegos en un intento de averiguar cómo podrían reaccionar dos países ante los distintos escenarios nucleares posibles. Crearon lo que posteriormente pasó a

denominarse como el «dilema del detenido». Imaginemos a dos delincuentes que están en la cárcel por atracar un banco. Están detenidos en celdas separadas. La policía le dice a cada uno de ellos que si colabora, y el otro preso no, el chivato saldrá en libertad condicional, mientras que a su cómplice le caerán cinco años en la cárcel. Si él no coopera, pero su cómplice sí, los cinco años le caerán *a él*, y el otro detenido saldrá en libertad condicional. Si ambos hombres colaboran y confiesan, a cada uno le caerán dos años de cárcel. Si ninguno de los dos colabora, ambos saldrán en libertad condicional por un delito menor, ya que la policía no lograría probar una acusación más grave. Si usted fuera uno de los delincuentes, ¿qué haría? Bueno, eso depende de cuánto confíe usted en que su compañero de fechorías va a mantener la boca cerrada.

Es posible jugar a otra versión de ese mismo juego con pagos en dinero, y así fue como lo hizo Rilling. La cuantía de las ganancias dependía del nivel de la colaboración entre los compañeros o de la traición entre ambos. La oxitocina intranasal tendía a incrementar la colaboración. Pero eso no era lo único que hacía. Rilling descubrió que cuando los hombres colaboraban entre sí, la oxitocina acentuaba la actividad del cuerpo estriado, lo que recuerda a sus efectos en el núcleo accumbens de los ratones de campo durante la formación del vínculo de pareja. Es probable que ese efecto incremente la recompensa de la cooperación mutua, facilite aprender la lección de que se puede confiar en otra persona y que confiar es una sensación agradable. Tanto la oxitocina como la vasopresina elevaron los niveles de colaboración (aunque la vasopresina la incrementaba tan solo si uno de los jugadores hacía primero un gesto de confianza hacia el otro), lo que sugiere que las moléculas podrían contribuir a forjar la confianza de una comunidad a base de actuar en unas regiones cerebrales específicas, como la amígdala. Eso plantea una pregunta. ¿Qué ocurre en las sociedades cuando existe poca interacción personal entre los individuos, al margen de los grupos de amigos íntimos?

La violencia y el medio ambiente son otras dos preocupaciones a gran escala. Cuando Larry pronunció una conferencia en el Blouin Creative Leadership Summit que se celebra anualmente, de forma coordinada con la reunión de la Asamblea General de Naciones Unidas que tuvo lugar en septiembre de 2011, argumentó que los líderes de los gobiernos que diseñaban políticas para las zonas arrasadas por las guerras, como Irak y Afganistán, tenían que considerar que las experiencias estresantes en las fases tempranas de la vida afectan al cerebro y a la conducta en fases posteriores. No es nada nuevo que la violencia y

el abandono resultan perjudiciales para los niños. Los famosos experimentos de Harry Harlow a finales de la década de 1950 demostraban precisamente lo que podía llegar a ocurrir con los bebés trastornados si no se los cuidaba ni se los cogía en brazos. Y muchos experimentos, encuestas e historias personales, que abarcan muchos años y muchos lugares, aportan montañas de evidencias de que la guerra, la violencia de las bandas y los traumas acarrean graves consecuencias a los niños que las viven. Sin embargo, ahora que los neurocientíficos sociales están apuntando directamente a los mecanismos cerebrales para ayudar a explicar la posterior conducta de los adultos a la luz de esas experiencias, los que planifican las guerras deben considerar el tipo de reacciones adversas que tendrán que afrontar cuando esa generación joven y atribulada llegue a la edad adulta.

El conocimiento de la química que interviene en la diferenciación sexual de nuestro cerebro también debería llevarnos a considerar la forma en que gestionamos el medioambiente natural. Un tipo de contaminantes denominados compuestos interruptores endocrinos (EDC) —que se encuentran en determinados plásticos, en algunos herbicidas e incluso en ciertos fármacos— pueden estar contribuyendo más a modificar nuestro cerebro social que cualquier otro factor y desempeñando el mismo papel en la organización sexual de nuestro cerebro que el estrógeno y la testosterona utilizadas en los experimentos realizados por Charles Phoenix y sus sucesores. Entre los compuestos más famosos y más utilizados están el BPA (contenido en el revestimiento de epoxi del interior de las latas de conservas y en el papel termosensible de los recibos de las tiendas), los ftalatos (que están, bueno, por todas partes, sobre todo en los plásticos suavizados y flexibles), la atrazina (el herbicida más popular de nuestro país, que se utiliza en la mayoría de cultivos de maíz de Estados Unidos) y los estrógenos procedentes de fármacos como los anticonceptivos. Pero hay muchísimos más. Los sucesivos experimentos han demostrado que, incluso en bajas dosis, la exposición a los EDC en el útero o en la fase más temprana de la vida puede alterar de forma permanente la conducta típica de su sexo en los animales de laboratorio, lo que normalmente se manifiesta en una feminización de los machos.

A estas alturas, nadie, ni siquiera nosotros, puede decir con seguridad lo que significan nuestros nuevos conocimientos para el futuro. Pero creemos que debería prestarse mucha más consideración al tipo de cultura que podríamos estar creando a través de unos actos, unas leyes y unas políticas que

aparentemente no tienen nada que ver con nuestro cerebro social, pero que podría tener unos efectos profundos y de un gran alcance sobre él.

¿Qué es el amor? ¿Quiénes somos nosotros?

Cuando Copérnico puso patas arriba cerca de dos mil años de pensamiento al afirmar que la Tierra era uno de los muchos planetas que daban vueltas alrededor del Sol, y a medida que el punto de vista copernicano fue ampliándose con nuevos descubrimientos que encuadraban nuestro sistema solar en la Vía Láctea, y la Vía Láctea entre los muchos millones de galaxias de un universo en expansión, los seres humanos se vieron obligados a replantearse la idea de su planeta como el centro de todas las cosas. Posteriormente, Darwin nos obligó a bajarnos de nuestro pedestal autorreferente. Con cada paso que damos en esa dirección, los dogmas religiosos, sociales y personales son desalojados de la poltrona de las creencias para ocupar otra posición mucho menos cómoda. Actualmente, las neurociencias sociales están planteando ese tipo de incómodo desafío a las ideas con las que empezábamos este libro: nuestra forma de pensar sobre el amor y cómo nuestra forma de pensar sobre el amor nos hace pensar sobre nosotros mismos.

En este libro hemos intentado responder a muchísimas preguntas. Pero hay una pregunta a la que no podemos dar respuesta: ¿por qué amamos? La ciencia nunca puede responder a los grandes porqués de la vida. Los porqués nos llevan a explorar todo tipo de vericuetos, como bien sabe cualquier progenitor de un niño de tres años que está constantemente bombardeándolo con porqués. Cuando un niño pregunta: «¿Por qué nos enamoramos?», nosotros contestamos: «Para tener hijos». «¿Por qué tenemos hijos?». Y, más o menos en ese punto no tenemos más remedio que invocar algo del estilo de: «Porque Dios lo ha planeado así»; o bien: «Para compartir nuestro amor». Y eso, a su vez, nos conduce a: «¿Por qué queremos compartir nuestro amor?», y entonces es cuando recurrimos a una de nuestras socorridas y pobres escapatorias y le proponemos ver *Bob Esponja*.

La religión, la filosofía y la creación de mitos están para responder a los porqués. Por consiguiente, contamos historias para que nos ayuden a dar sentido al mundo y al universo. Utilizamos nuestras historias para justificar nuestros propios puntos de vista particulares.

William James comprendía el poder de las historias. De hecho, a menudo se ha dicho que Henry James fue un novelista que escribía como un psicólogo, mientras que su hermano William era un psicólogo que escribía como un novelista. Pese a ser un hombre de ciencia, William lamentaba que a veces las nuevas ideas se utilizaran para echar por tierra los mitos:

> Posiblemente sea la expresión más vulgar de semejante suposición la que asegura que el valor espiritual se pierde si se afirma un origen humilde; se observa en los comentarios que la gente de escasa sensibilidad hace frecuentemente de sus amigos más sentimentales. Alfredo cree tan fervientemente en la inmortalidad porque su temperamento es muy emocional [...]. Todos lo usamos en alguna medida para criticar a ciertas personas con estados afectivos que nos parecen excesivos. Pero cuando otros critican nuestros momentos más exaltados y los denominan «nada más» que expresiones de nuestra disposición orgánica, nos sentimos ofendidos y heridos porque sabemos que, fueren cuales fueren las peculiaridades de nuestro organismo, nuestros estados mentales tienen su valor sustantivo como revelaciones de la verdad viva, y deseamos acallar semejante materialismo médico [...]. El materialismo médico acaba con san Pablo cuando define su visión en el camino de Damasco como una lesión del córtex occipital, y a él como un epiléptico.

WILLIAM JAMES
Las variedades de la experiencia religiosa. Estudio de la naturaleza humana J. F. Ivars (trad.), Ed. Península, 2002

A los filósofos conservadores, a los teóricos políticos y a los expertos en bioética les preocupa eso mismo, y con razón. Se dan cuenta, de la misma forma que otros no lo reconocen, de que los verdaderos pilares que sustentan nuestra cultura no son ni la ciencia, ni la tecnología, ni las fábricas, ni siquiera las leyes, sino las historias que nos contamos a nosotros mismos. Sin embargo, esas historias pueden ser frágiles. A veces cometemos errores cuando intentamos socavarlas —como en el caso de John Money y su insistencia en que la sociedad es la que crea el género—. Por consiguiente, en un esfuerzo por conferir un mayor peso y autoridad a esas historias, los conservadores a menudo intentan construir una especie de Línea Maginot ética por el procedimiento de integrar la narración en el marco del «derecho natural», un conjunto de leyes inmutables. No obstante, al igual que la Línea Maginot, el derecho natural es endeble de por sí. Lejos de ser inmutable, va cambiando con el tiempo.

El amor es un buen ejemplo de cómo se produce ese cambio. Si algún asunto humano podría parecer inmutable, cabría pensar que ese es el amor. En cuanto el ser humano inventó la escritura, empezó a componer textos sobre el amor y el deseo. Un poema sumerio en escritura cuneiforme de hace aproximadamente 4.100 años empieza así: «Esposo mío, amado de mi corazón, mucha es tu

belleza, dulce como la miel». A continuación, la narradora le pide a su esposo que se apresure y la lleve al dormitorio. Él la complace, y posteriormente ella le dice: «Esposo mío, has obtenido tu placer de mí. Díselo a mi madre, ella te dará exquisitos manjares; a mi padre, y él te hará regalos». Es posible que algunas tradiciones hayan cambiado (aunque a nuestro juicio valdría la pena recuperar esa idea de darle al hombre un poco de jamón del bueno y regalarle un Rolex después de hacer el amor), pero el sentimiento básico es reconocible para cualquiera de nosotros, en cualquier sociedad en la que viva, tantísimas generaciones después. Vemos la febril anticipación, la pura felicidad y el erotismo, el arrebol de satisfacción final. Y entonces surge la historia. O el lienzo, o el poema, o la película.

Sin embargo, hemos ido cambiando nuestro propio concepto de derecho natural en lo que se refiere al amor. En Estados Unidos, las leyes de segregación racial, como la esclavitud y la negación de los derechos políticos de las mujeres, se basaban en la interpretación que hacían algunos del derecho natural, en el sentido de que la mezcla de razas era abominable y contraria a la Biblia y contaminaba la raza blanca. Esa idea siguió vigente en algunos Estados de la Unión hasta el 12 de junio de 1967, cuando el caso *Loving contra Virginia* se falló a favor de la pareja que llevaba un apellido tan pintiparado[25]. Análogamente, hoy la mayoría de los estadounidenses no solo piensan que no hay nada malo en la homosexualidad, sino que debería permitirse que las parejas del mismo sexo contrajeran matrimonio conforme a la ley. Se trata de un asombroso vuelco con respecto a las creencias imperantes en el país hace tan solo unos años, cuando predominaba la idea de que ese tipo de uniones era antinatural.

La ciencia puede atribuirse una parte del mérito en esa cuestión. Ha aportado información nueva que puede incorporarse a nuevas explicaciones de la vida de aquellas personas que no encajan en un mundo estrictamente binario en cuestiones de género y de sexo. Pero ese relato cambiante ha socavado la narración que otros sostenían con firmeza. Algunos reaccionan ante la consiguiente desorientación por vía de la negación. Otros reaccionan contraatacando por miedo.

En otoño de 2011, el doctor Keith Ablow, que se autoproclama «uno de los psiquiatras más importantes de Estados Unidos», que interviene como experto en psiquiatría en la cadena de televisión Fox News y que colabora con sus artículos

en la revista *Good Housekeeping*, aconsejaba a todos los progenitores que impidieran que sus hijos vieran el programa *Bailando con las estrellas* durante la temporada en que Chaz Bono iba como concursante. ¿Por qué? Porque Chaz Bono se había sometido a una operación de cambio de sexo para pasar de tener un cuerpo femenino a tener un cuerpo masculino. Ablow manifestaba en un texto que escribió para la cadena Fox que «muchos de los niños que pudieran estar viendo el programa estarán consolidando una sensación de sí mismos, que incluye, por supuesto, una identidad sexual/de género».

Si usted tiene la impresión de que eso se parece mucho a la vieja teoría de Money, que afirmaba que la sociedad puede imponer el género, está en lo cierto. «Los seres humanos se toman como modelo unos a otros, en términos de emociones, de pensamiento y de conducta», proseguía Ablow. «No habría que aplaudir a Chaz Bono más que como a alguien que, tristemente, creyera que su especie, en vez de su sexo, es lo que falla, y pidiera a un cirujano plástico que le construyera una cola de carne extraída de su abdomen».

Dicho de otro modo, según Ablow, ver a Chaz Bono bailando una rumba podría provocar que a nuestros hijos les entraran ganas de amputarse el pene. Esa creencia no solo se basa en el miedo, sino que, además, da muestras de una asombrosa ignorancia. No obstante, la deliberada negación de la realidad por parte de Ablow tiene sus seguidores.

Cuando el presidente Obama nombró a Amanda Simpson, una transexual y antiguo piloto de pruebas, asesora del Ministerio de Comercio, los conservadores sociales se escandalizaron. La American Family Association, un grupo evangélico de acción política, calificó el nombramiento de «farsa». «Lo que el conciliábulo de los pervertidos desea más que ninguna otra cosa es que la sociedad apruebe sus estilos de vida sexualmente aberrantes», declaraban. Otros grupos políticos de derechas, como el Family Research Council, emitieron comunicados de condena igualmente estridentes. Algunos de ellos englobaban erróneamente a los transexuales con los homosexuales.

En 2011, cuando el colectivo de personas transexuales solicitó al Ayuntamiento de Nueva York que les permitiera modificar sus certificados de nacimiento para que constara en ellos el sexo con el que se identificaban, aunque no se hubieran sometido a una operación de cambio de sexo, Peter Sprigg, un investigador de políticas de la organización Family Research Council declaró a *The New York Times* que cualquier modificación de esas características supondría una forma de «fraude».

«Creo que, por un lado, tenemos la realidad objetiva de su configuración genital y de su configuración cromosómica y, por otro, la experiencia enteramente subjetiva de la denominada identidad sexual», decía Sprigg. Eso situaba a Sprigg y a su grupo en el mismo bando que Germaine Greer, una alianza realmente inverosímil.

Las personas transexuales no se despiertan un día y deciden sencillamente que sería más divertido ser un hombre o una mujer. Es posible fingir que uno no es homosexual, lo que puede resultar problemático cuando uno es un varón destacado y se ha forjado una reputación de antigay, y acabar contratando los servicios de un chapero o ligando con un hombre en los servicios de un aeropuerto o intentando seducir a algún chico joven de su congregación. Se pueden tener experiencias homosexuales sin ser homosexual. Pero no es posible reclutar a alguien para que se haga homosexual, y desde luego es imposible «curar» a alguien que lo sea. Los chicos y chicas heterosexuales se comportan como tales porque su cerebro se lo dice. Da igual lo convincente que sea un anuncio de televisión, los fabricantes de juguetes no pueden obligar a los niños y niñas a comprar un juguete con sesgo de género. Sus anuncios de televisión están hechos a medida para conseguir que los niños y las niñas crean que un determinado juguete va a satisfacer el deseo basado en el género que se ha generado en su cerebro.

Se da una fuerte interacción entre la cultura, los genes, la educación y nuestro cerebro. Pero la cultura no crea el género —es su reflejo—. El género influye en todo, desde la persona a la que amamos hasta si seremos más proclives a pensar que puede ser divertido convertir el cabecero de nuestra cama en el tensor superior de un imaginario ring de lucha libre y saltar desde allí. (Existe una razón de por qué una gran mayoría de los ingresos por lesiones en las salas de urgencias de los hospitales de Estados Unidos son de chicos). No obstante, mucha gente sigue argumentando que la cultura crea la sexualidad porque esa historia encaja en su visión del mundo.

Análogamente, como decíamos al principio de este capítulo, una versión cambiante del amor también supone una amenaza para la historia que se cuenta mucha gente (acaso la mayoría) sobre la emoción más importante de su vida. Así pues, ¿cómo podría afectar a nuestra visión del amor el conocimiento acerca de los sistemas neuronales que influyen en él? ¿Es posible que un amor que pudiera crearse a la carta siguiera siendo «real»?

En el campo de la neurociencia hay una escuela de pensamiento que sugiere

que el libre albedrío es un mito, que el cerebro preconsciente condiciona la mente consciente, que posteriormente actúa *como si* estuviera tomando una decisión —cuando, en realidad, el sentido de nuestra acción ya estaba decidido incluso antes de que fuéramos conscientes de ella—. De ser cierto, a algunos les preocupa que el amor pueda ser como la física cuántica, donde el simple hecho de observar dos partículas que interactúan entre sí modifica sus características. Si llegáramos a ser conscientes de los mecanismos cerebrales del amor, ¿de verdad podríamos echarlo a perder?

Nuestro viejo amigo Eduard von Hartmann, ese maestro teutón del pesimismo, así lo creía. Estaba convencido de que el conocimiento despoja al amor de la locura y el engaño requeridos. Tenemos que estar ciegos, escribía, porque cuando uno «percibe lo absurdo de la inmensidad de ese impulso [...] se adentra en la pasión teniendo la certeza de que, además, está haciendo una tontería».

Es posible que un buen punto de vista consista en pensar en el amor igual que en el motor de un coche o una máquina tragaperras o el *software* de los ordenadores: como un proceso programático. A su vez, podríamos llegar a vernos también a nosotros mismos como seres programáticos.

No estamos de acuerdo con Hartmann. Si él estuviera en lo cierto, se podría curar a un drogodependiente explicándole los mecanismos cerebrales de la adicción. Por desgracia, no es tan fácil. Un consumidor de metanfetamina que comprenda detalladamente los mecanismos moleculares de colocarse, así como el papel de las hormonas del estrés, va a seguir siendo un adicto a la metanfetamina. Análogamente, es posible que una persona que se enamore entienda los procesos neuronales, pero aun así esa persona va a seguir haciendo tonterías por amor.

Que el libre albedrío exista en alguna medida —o que intervenga en un 10% un 20% o un 30% en nuestra conducta— es menos importante que el hecho de que actuamos *como si* lo tuviéramos. En otras palabras, nos contamos una historia a nosotros mismos. *Eso* es lo que significa ser una persona, sobre todo una persona enamorada. Y por esa razón los dos autores de este libro creemos que el futuro del amor puede ser tan brillante como siempre.

Por ejemplo, ¿cómo reaccionaríamos ante el mundo descrito por George Saunders, el escritor satírico, en su relato titulado *Escape from Spiderhead [Huida de Spiderhead]*? El narrador, Jeff, y una joven llamada Heather se conocen en un laboratorio donde hacen de cobayas humanas para un nuevo

fármaco. Después de que Abnesti, otro personaje, el responsable del experimento, les administre el fármaco, Jeff considera que Heather está «superbuena», y ella piensa lo mismo de él. «Rápido, nos lo hicimos ahí, en el sofá. Los dos estábamos supercalientes». Y no solo calientes, sino «bien». Jeff y Heather creen estar enamorados. Posteriormente, a Jeff le administran otro fármaco y el amor desaparece. Abnesti le dice a Jeff:

> Eso es potente. Es demoledor. Hemos desentrañado un misterioso secreto eterno. ¡Qué golpe de escena más fantástico! ¿Que alguien no es capaz de amar? Ahora sí lo es. Podemos hacer que ame. ¿Que alguien ama demasiado? ¿O ama a alguien que su tutor legal considera inadecuado? Nosotros podemos mitigar esa mierda. ¿Que alguien está triste por culpa de un amor de verdad? Nosotros intervenimos, o lo hace su tutor legal: se acabó la tristeza [...]. ¿Podemos poner fin a una guerra? ¡No le quepa duda de que nosotros podemos frenarla! De repente, los soldados de ambos bandos se ponen a follar. O, en dosis bajas, empiezan a tenerse mucho cariño.

Es gracioso, ¿verdad? Cuando lo leemos, nos reímos. Pero también nos recuerda a las clásicas distopías de ciencia ficción, donde se manipulan las emociones para que se desdibuje la línea que separa los sentimientos reales de los sentimientos fabricados.

Sin embargo, los estadounidenses ya son unos entusiastas manipuladores del cerebro. Según los centros para el Control y Prevención de Enfermedades, aproximadamente uno de cada diez estadounidenses toma antidepresivos. Los estudiantes consumen ritalin habitualmente, y con buenos resultados, a fin de mejorar su atención mental para estudiar. Los trabajadores por turnos, los pilotos, los camioneros y, sí, los científicos consumen modafinil, un fármaco para mantenerse despierto y así poder seguir trabajando. Ni siquiera estamos contabilizando las cifras de fumadores de cannabis, de consumidores de cocaína, de bebedores de bourbon, de adictos a la nicotina ni de fanáticos de la cafeína. Consumimos todas esas sustancias por todo tipo de razones, entre ellas sobrellevar el amor (tanto si lo queremos, pero no lo tenemos, como si lo tenemos, pero no lo queremos, o si estamos intentando superar el hecho de que una vez lo tuvimos, pero lo perdimos).

Mucha gente utiliza algun tipo de sustancia, sobre todo el alcohol, para potenciar las experiencias sociales. Los jóvenes aficionados a las fiestas y las drogas consumen MDMA, más conocido como éxtasis, porque les da una sensación de comunión y amistad con sus colegas mientras todos juntos mueven de un lado a otro sus barritas de luz química. Y el éxtasis les da esa sensación, en parte, porque estimula la segregación de oxitocina y dopamina.

En 2009, Larry escribió un artículo para la revista *Nature*, donde especulaba, igual que se ha argumentado aquí, que el amor es una propiedad que surge de una serie de reacciones químicas que se producen en nuestro cerebro. El artículo motivó que John Tierney, un columnista de *The New York Times*, especulara sobre una posible «vacuna del amor», contra esa emoción, para consumo de personas recién divorciadas o de alguien que esté enamorado de una persona que no pueda o no quiera corresponderle. La columna se reprodujo en medios de todo el mundo. Y entonces Larry recibió la siguiente carta que le escribía un hombre desde Nairobi, Kenia: «Ahora le solicito humildemente que me diga cómo puedo conseguir la vacuna como prevención para el futuro. Tengo la esperanza de que usted me oriente y, si fuera posible, que me envíe la vacuna». El hombre estaba tan interesado que le escribió una segunda carta: «Si existe un fármaco para curar lo mismo, me gustaría conseguir unas cuantas dosis».

¿Y a quién no? ¿Quién no ha sido presa de un amor imposible, quién no ha sentido el dolor sordo de un amor que acabó mal? ¿A quién no le gustaría que le pusieran una inyección que le quitara todo ese dolor?

El pobre tipo de Nairobi y los que compran Liquid Trust *sí* querrían manipular sus propias emociones y las de los demás. Ese ha sido durante miles de años el objetivo de las brujas, los fabricantes de elixires amorosos y los charlatanes que venden afrodisíacos. Tenemos determinados sentimientos, o bien los tiene otra persona, y nos gustaría sentir otra cosa, o que esa otra persona sintiera otra cosa.

En la India, donde la oxitocina ya se utiliza con frecuencia para lograr que las vacas den más leche e incluso para mejorar el aspecto de las verduras, la prensa sigue muy de cerca los experimentos que tienen que ver con la vinculación social, en parte porque a menudo los matrimonios son concertados en vez de por amor. Si un fármaco lograra inducir la pasión *a posteriori*, muchas parejas lo utilizarían.

Si es posible aprovechar los mecanismos que hemos comentado en este libro —y creemos que lo será—, se aprovecharán. Pero eso no hará que el amor sea menos real.

Las industrias de las flores, de la joyería, del champán y del perfume existen en virtud de nuestra convicción de que ese tipo de manipulación no solo es posible, sino también deseable. Como sociedad, ya hemos dedicido que está bien utilizar sustancias para influir en nuestra personalidad; no tiene sentido negarlo. En general, no nos parece que esas alteraciones inducidas en nuestra conducta

hagan que nuestras experiencias emocionales sean de alguna forma menos «reales» que antes. Constantemente estamos siendo manipulados, o bien estamos manipulándonos a nosotros mismos y a los demás. Un amor desencadenado por un fármaco no sería muy diferente del amor que desatan unos Martinis, una conversación inteligente o un buen encuentro sexual. La emoción es la misma. Si se acepta el concepto que tiene Larry del amor, da igual lo que ponga en marcha los mecanismos cerebrales. Lo que cuenta es la activación de esos circuitos. Independientemente de cómo hayamos llegado hasta allí, actuaremos como si hubiera sido una decisión nuestra. El amor inducido por un fármaco seguiría siendo amor, real y verdadero —o por lo menos tan real y verdadero como cualquier otro—.

Podemos saber exactamente cómo actúan el amor, el deseo y el género en nuestro cerebro, pero seguiremos inventando significados para acompañar ese conocimiento. Seguiremos celebrando los sentimientos y las emociones, de la misma forma que seguiremos lamentando la tristeza.

Sin embargo, ahora tenemos la posibilidad de ser más deliberados y más conscientes de lo que hacemos. Tenemos la oportunidad de acabar con los prejuicios desinformados, de apreciar el poder de los mecanismos del amor y de intentar —aunque a menudo en vano— protegernos de la irresponsabilidad. Al igual que quienes no creen en un dios ni en la vida después de la muerte y a pesar de ello construyen sus vidas basándose en la ética y encuentran sentido a la vida pese a su convicción de que no hay un ser supremo esperándolos para recompensarlos, todos nosotros construimos mitos sobre cómo conocimos a la persona que amamos, sobre la primera vez que vimos la cara de nuestro hijo, sobre el turbulento deleite de nuestro despertar sexual. Indudablemente también habrá actos deliberados y conscientes de maldad; no todo va a ser bueno.

Pero, dice Wolpe, «supongamos que Larry tiene razón al cien por cien» en sus hipótesis sobre el amor, sobre la vinculación y sobre el deseo. «Supongamos que yo me lo creo a pies juntillas. ¿Y qué? ¿De qué modo va a cambiar eso la forma en que me comporto? ¿Cómo va a afectar a mis sentimientos por mi esposa y mis hijos?».

No va a cambiar nada, y no tiene por qué. Wolpe y su esposa e hijos tienen una narración que han ido creando en torno a su experiencia compartida del amor familiar. Incluso Larry, un tipo que se pasa el día pensando en el amor y en la vinculación en términos de reacciones bioquímicas en circuitos localizados del cerebro, experimenta su amor por su esposa y sus hijos como una pasión que no

se ve afectada en lo más mínimo por su punto de vista reduccionista.

Es algo que hacemos cada vez que vemos una película. ¿Quién es capaz de ver *Pride of the Yankees [El orgullo de los Yankees]*, la historia de Lou Gehrig, el jugador de béisbol, y no echarse a llorar? Sabemos que el director, los actores y el guionista nos están manipulando, pero nosotros nos deleitamos con nuestras emociones de todas formas. Necesitamos esa historia por las lecciones que nos imparte sobre la valentía, la dignidad y, sí, el amor. Y de repente, una vez que se ha despertado nuestro apetito, creamos motivos para que el corazón nos lata más deprisa y nos cosquilleen las entrañas. Allá en Minnesota, Susan seguirá coqueteando. Aunque llegue a ser consciente de ello y sea capaz de diseccionar la neuroquímica que hay detrás, volverá a contarse alguna historia para justificar por qué lo hace.

Por supuesto, algunos amores seguirán acabando mal, como siempre lo han hecho, y también nos contaremos historias sobre ello. Sin embargo, tal vez los nuevos descubrimientos científicos contribuyan a suavizar algunas de las manifestaciones más peligrosas, más patológicas, del amor trágico.

Es cierto que necesitamos replantearnos algunos de los presupuestos con los que hemos vivido durante numerosas generaciones. Pero muchas personas a las que durante largo tiempo se les ha negado el ingreso de pleno derecho en la familia social humana, ya sea debido a la biología o a los prejuicios, podrán reclamar lo que les corresponde. Es posible que también tengamos que replantearnos cómo desenvolvernos en un panorama de relaciones humanas que sabemos que está fuertemente influido por los efectos inconscientes de compuestos químicos en determinados circuitos. Es posible que tengamos que preguntarnos si lo que está bien es siempre lo que es natural. De no ser así, tendremos que decidir cuándo y cómo hacer esa distinción.

La nueva neurociencia social no solo nos plantea un desafío que nos exige reflexionar sobre esas cuestiones, sino que también puede contribuir a aportar soluciones por el procedimiento de inspirar la creación de unos pilares nuevos, más sólidos, sobre los que poder sustentar la cultura del amor humano. Si queremos evitar las posibilidades más sombrías que podría traernos el futuro, tendremos que reflexionar seriamente sobre las historias que nos contamos a nosotros mismos. Si lo logramos, el amor nunca se caerá de su pedestal.

---

24 Serie cómica costumbrista de radio (1949-1954) y televisión (1954-1960) protagonizada por una típica

familia estadounidense *[N. del T.]*.

25 *Loving* significa «amar» *[N. del T.]*.

AGRADECIMIENTOS

Queremos dar las gracias a las personas cuya colaboración ha hecho posible este libro. Hemos abusado de la generosidad de las personas a las que hemos entrevistado, en ocasiones hurgando en cuestiones profundamente personales, y ellos respondieron obsequiándonos con su tiempo y su paciencia. Estamos especialmente agradecidos a los científicos que por voluntad propia accedieron a participar en una conversación animada, a veces arriesgada, sobre las implicaciones de su trabajo.

David Moldawer creyó firmemente en la idea, y Jillian Gray hizo alarde de toda su paciencia. Gracias también a Michelle Tessler y Susan Heard por su ingente trabajo y por sus sugerencias, y a Alex Heard por su habitual sabiduría a la hora de marcarnos el camino. Brian quiere hacer una mención especial a Larry, un colaborador más agradable y entusiasta de lo que nadie podría esperar. Anne, la esposa de Larry, no solo escucha sus ideas sobre el sexo y las relaciones, sino que le ama de todas formas —lo que ya es toda una proeza—, y los hijos de ambos son un constante recordatorio de por qué la historia del amor es tan importante.

BIBLIOGRAFÍA

1. *¿Cómo se construye un cerebro sexual?*

AMATEAU, S. y MCCARTHY, M. (2004): «Induction of PGE2 by Estradiol Mediates Developmental Masculinization of Sex Behavior», *Nature Neuroscience*, 7 de junio.

ARNOLD, A. (2009): «The Organizational-Activational Hypothesis as the Foundation for a Unified Theory of Sexual Differentiation of All Mammalian Tissues», *Hormones and Behavior,* mayo.

AUYEUNG, B. *et al.* (2009): «Fetal Testosterone Predicts Sexually Differentiated Childhood Behavior in Girls and Boys», *Psychological Science*, febrero.

BAO, A-M. y SWAAB, D. (2010): «Sex Differences in the Brain, Behavior, and Neuropsychiatric Disorders», *The Neuroscientist,* octubre.

BERENBAUM, S. *et al.* (1992): «Early Androgens Are Related to Childhood Sex-Typed Toy Preferences», *Psychological Science*, marzo.

BERGLUND, H. *et al.* (2006): «Brain Response to Putative Pheromones in Lesbian Women», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 23 de mayo.

BLEIER, R. (1979): «Why Does a Pseudohermaphrodite Want to Be a Man?», *New England Journal of Medicine*, 11 de octubre.

BRADLEY, S. *et al.* (1998): «Experiment of Nurture: Ablatio Penis at 2 Months, Sex Reassignment at 7 Months, and a Psychological Follow-Up in Young Adulthood», *Pediatrics*, julio.

BROOKS, C. (1919): «Some Perversion of the Sexual Instinct», *Journal of the National Medical Association*, enero-marzo.

CAPEL, B. y COVENEY, D. (2004): «Frank Lillie's Freemartin: Illuminating the Pathway to 21st Century Reproductive Endocrinology», *Journal of Experimental Zoology*, 301.

CHURA, L. *et al.* (2010): «Organizational Effects of Fetal Testosterone on Human Corpus Callosum Size and Asymmetry», *Psychoneuroendocrinology*, enero.

CIUMAS, C. *et al.* (2009): «High Fetal Testosterone and Sexually Dimorphic Cerebral Networks in Females», *Cerebral Cortex*, mayo.

COLLAER, M. *et al.* (2009): «Motor Development in Individuals with Congenital Adrenal Hyperplasia: Strength, Targeting and Fine Motor Skill»,

Psychoneuroendocrinology, febrero.
DIAMOND, M. (1999): «Pediatric Management of Ambiguous and Traumatized Genitalia», *Journal of Urology*, septiembre.
—(2011a): «Developmental, Sexual and Reproductive Neuroendocrinology: Historical, Clinical and Ethical Considerations», *Frontiers in Neuroendocrinology*, 18 de febrero.
—(2011b): entrevista con los autores, 6 de abril.
—y SIGMUNDSON, K. (1997): «Sex Reassignment at Birth: A Long Term Review and Clinical Implications», *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, marzo.
DOMURAT DREGER, A. (1998): «"Ambiguous Sex" – or Ambivalent Medicine? Ethical Issues in the Treatment of Intersexuality», *Hastings Center Report*, 28, núm. 3.
DURANTE, M. *et al.* (2011): «Ovulation, Female Competition and Product Choice: Hormonal Influences on Consumer Behavior», *Journal of Consumer Research*, abril.
ECKERT, C. (2010): «Intervening in Intersexualization: The Clinic and the Colony», disertación, Proefschrift Universiteit, Utrecht.
EHRHARDT, A. y MEYER-BAHLBURG, H. (1981): «Effects of Prenatal Sex Hormones on Gender-Related Behavior», *Science*, 20 de marzo.
GARCÍA-FALGUERAS, A. y SWAAB, D. (2008): «A Sex Difference in the Hypotalamic Uncinate Nucleus: Relationship to Gender Identity», *Brain*, 2 de noviembre.
GIZEWSKI, E. *et al.* (2009): «Specific Cerebral Activation Due to Visual Erotic Stimuli in Male-to-Female Transsexuals Compared with Male and Female Controls», *Journal of Sexual Medicine*, febrero.
GLICKMAN, S. *et al.* (2006): «Mammalian Sexual Differentiation: Lessons from the Spotted Hyena», *Trends in Endocrinology and Metabolism*, noviembre.
GOLDSTEIN, J. *et al.* (2001): «Normal Sexual Dimorphism of the Adult Human Brain Assessed by *In Vivo* Magnetic Resonance Imaging», *Cerebral Cortex*, junio.
GOOREN, L. (2011): «Care of Transsexual Persons», *New England Journal of Medicine*, 31 de marzo.
GORSKI, R. (1985): «Sexual Dimorphism of the Brain», *Journal of Animal Science*, núm. 61, supl. 3.
—(2002): «Hypothalamic Imprinting by Gonadal Steroid Hormones», *Advances in Experimental Medicine and Biology*.

—(2011): entrevista con los autores, 2 de mayo.
—*et al.* (1978): Evidence for a Morphological Sex Difference Within the Medial Preoptic Area of the Rat Brain», *Brain Research*, 16 de junio.
GREER, G. (2000): *The Whole Woman*, Nueva York, Anchor Books [ed. cast.: *La mujer completa*, Barcelona, Kairós, 2000].
GUERRERO, L. (2011): entrevista con los autores, 8 de marzo.
HAMANN, S. *et al.* (2004): «Men and Women Differ in Amygdala Response to Visual Sexual Stimuli», *Nature Neuroscience*, abril.
HASBRO: http://www.hasbro.com/babyalive/en_us/shop/browse.cfm.
HASSET, J. *et al.* (2008): «Sex Differences in Rhesus Monkey Toy Preferences Parallel Those of Children», *Hormones and Behavior,* agosto.
—(2009): «Social Segregation in Male, but Not Female Yearling Rhesus Macaques», *American Journal of Primatology,* 13 de octubre.
HERMAN, R. *et al.* (2003): «Sex Differences in Interest in Infants in Juvenile Rhesus Monkeys: Relationships to Prenatal Androgen», *Hormones and Behavior*, mayo.
HINES, M. (2001): «Prenatal Endocrine Influences on Sexual Orientations and on Sexually Differentiated Childhood Behavior», *Frontiers in Neuroendocrinology,* febrero.
—y ALEXANDER, G. (2008): «Commentary: Monkeys, Girls, Boys and Toys: A Confirmation Comment on “Sex Differences in Toy Preferences: Striking Parallels Between Monkeys and Humans”», *Hormones and Behavior,* agosto.
IMPERATO-MCGINLEY, J. *et al.* (1974): «Steroid 5-alpha-reductase Deficiency in Man: An Inherited Form of Male Pseudohermaphroditism», *Science*, 27 de diciembre.
—(1979): «Androgen and the Evolution of Male-Gender Identity Among Male Pseudohermaphrodites with 5a-Reductase Deficiency, *New England Journal of Medicine*, 31 de mayo.
JACOBSON, C. *et al.* (1981): «The Influence of Gonadectomy, Androgen Exposure, or a Gonadal Graft in the Neonatal Rat on the Volume of the Sexually Dimorphic Nucleus of the Preoptic Area», *Journal of Neuroscience*, 1 de octubre.
KAHLENBERG, S. y WRANGHAM, R. (2010): «Sex Differences in chimpanzees’ uses of stick as play objects resemble those of children», *Current Biology,* 21 de diciembre.
KIMCHI, T. *et al.* (2007): «A Functional Circuit Underlying Male Sexual Behavior in the Female Mouse Brain, *Nature*, 30 de agosto.

KRUIJVER, F. *et al.* (2000): «Male-to-Female Transsexuals Have Female Neuron Numbers in a Limbic Nucleus», *Journal of Endocrinology and Metabolism,* 85, núm. 5.

LEVAY, S. (2011): «From Mice to Men: Biological Factors in the Development of Sexuality», *Frontiers in Neuroendocrinology,* febrero.

LILLIE, F. (1916): «The Theory of the Free-Martin», *Science,* 28 de abril.

—(1917): «Sex-Determination and Sex-Differentiation in Mammals», *Zoology,* julio.

MARENTETTE, J. *et al.* (2009): «Multiple Male Reproductive Morphs in the Invasive Round Goby *(Appollonia melanostoma)», Journal of Great Lakes Research,* junio.

MCCARTHY, M. *et al.* (2009): «New Tricks by an Old Dogma: Mechanisms of the Organizational/Activational Hypothesis of Steroid-Mediated Sexual Differentiations of Brain and Behavior», *Hormones and Behavior,* 55.

MEYER-BAHLBURG, H. (2005): «Gender Identity Outcome in Female-Raises 46,XY Persons with Penile Agenesis, Cloacal Exstrophy of the Bladder, or Penile Ablation», *Archives of Sexual Behavior,* agosto.

—*et al.* (2008): «Sexual Orientation in Women with Classical or Non-Classical Congenital Adrenal Hyperplasia as a Function of Degree of Prenatal Androgen Excess», *Archives of Sexual Behavior,* febrero.

MONEY, J. (1975): «Ablatio Penis: Normal Male Infant Sex-Reassigned as a Girl», *Archives of Sexual Behavior,* enero.

—y DALERY, J. (1976): «Iatrogenic Homosexuality: Gender Identity in Seven 46,XX Chromosomal Females with Hyperadrenocortical Hermaphroditism Born with a Penis, Three Reared as Boys, Four Reared as Girls», *Journal of Homosexuality*.

NGUN, T. *et al.* (2010): «The Genetics of Sex Differences in Brain and Behavior», *Frontiers in Neuroendocrinology,* octubre.

OSTRER, H. *et al.* (2010): «Mutations in MAP3K1 Cause 46,XY Disorders of Sex Development and Implicate a Common Signal Transduction Pathway in Human Testis Determination», *American Journal of Human Genetics,* diciembre.

PALANZA, P. *et al.* (2008): «Effects of Developmental Exposure to Bisphenol A on Brain and Behavior in Mice», *Environmental Research,* octubre.

PARK, D. *et al.* (2010): «Male-like Sexual Behavior of Female Mouse Lacking Fucose Mutarotase», *BMC Genetics,* 7 de julio.

PERKINS, A. y FITZGERALD, J. A. (1992): «Luteinizing Hormones, Testosterone,

and Behavioral Response of Male-Oriented Rams to Estrous Ewes and Rams», *Journal of Animal Science,* 70.
—y ROSELLI, C. (2007): «The Ram as a Model for Behavioral Neuroendocrinology», *Hormones and Behavior,* junio.
PETERSON, R. *et al.* (1977): «Male Pseudohermaphroditism Due to Steroid 5-alpha-reductase Deficiency», *American Journal of Medicine,* febrero.
PHOENIX, C. *et al.* (1959): «Organizing Action of Prenatally Administered Testosterone Propionate on the Tissues Mediating Mating Behavior in the Female Guinea Pig», *Endocrinology,* 1 de septiembre.
«Prenatal Shaping of Behavior» (1963), *British Medical Journal,* 25 de abril.
RENN, S. *et al.* (2008): «Fish and Chips: Functional Genomics of Social Plasticity in African Cichlid Fish», *Journal of Experimental Biology,* septiembre.
RESKO, A. *et al.* (1996): «Endocrine Correlates of Partner Preference Behavior in Rams», *Biology of Reproduction,* 1 de julio.
ROSAHN, P. y GREENE, H. (1936): «The Influence of Intrauterine Factors on the Fetal Weight of Rabbits», *Journal of Experimental Medicine,* 31 de mayo.
ROSELLI, C. (2011): entrevista con los autores, 27 de abril.
—y STORMSHAK, F. (2009): «Prenatal Programming of Sexual Partner Preference: The Ram Model», *Journal of Neuroendocrinology,* marzo.
—*et al.* (2007): «The Ovine Sexually Dimorphic Nucleus of the Medial Preoptic Area is Organized Prenatally by Testosterone», *Endocrinology,* mayo.
—*et al.* (2011): «The Development of Male-Oriented Behavior in Rams», *Frontiers in Neuroendocrinology,* enero.
RUPP, H. y WALLEN, K. (2007): «Sex Differences in Viewing Sexual Stimuli: An Eye-Tracking Study in Men and Women», *Hormones and Behavior,* abril.
RUTA, V. *et al.* (2010): «A Dimorphic Pheromone Circuit in Drosophila from Sensory Input to Descending Output», *Nature*, 2 de diciembre.
SAENGER, P. *et al.* (1978): «Prepubertal Diagnosis of Steroid 5-alpha-reductase Deficiency», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism,* abril.
SAVIC, I. y ARVER, S. (2011): «Sex Dimorphism of the Brain in Male-to-Female Transsexuals», *Cerebral Cortex,* 5 de abril.
—*et al.* (2005): «Brain Response to Putative Pheromones in Homosexual Men», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 17 de mayo.
—*et al.* (2008a): «Male-to-Female Transsexuals Show Sex-Atypical Hypothalamus Activation When Smelling Odorous Steroids», *Cerebral Cortex,* agosto.
—*et al.* (2008b): «Pet and MRI Show Differences in Cerebral Asymmetry and

Functional Connectivity Between Homo- and Heterosexual Subjects», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 16 de junio.

SCHWARTZ, J. (2007): «Of Gay Sheep, Modern Science and Bad Publicity», *The New York Times*, 25 de enero.

SCOTT, H. *et al.* (2009): «Steroidogenesis in the Fetal Testis and Its Susceptibility to Disruption by Exogenous Compounds», *Endocrine Reviews*, 3 de noviembre.

SOMMER, V. y VASEY, P. (2006): *Homosexual Behavior in Animals: An Evolutionary Perspective*, Londres, Cambridge University Press.

STOWERS, L. *et al.* (2002): «Loss of Sex Discrimination and Male-Male Aggression in Mice Deficient for TRP», *Science*, 22 de febrero.

SWAAB, D. (2008): «Sexual Orientation and Its Basis in Brain Structure and Function», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 29 de julio.

—(2011): entrevista con los autores, 28 de marzo.

—y HOFMAN, M. (1990): «An Enlarged Suprachiasmatic Nucleus in Homosexual Men», *Brain Research*, 24 de diciembre.

SWAN, S. (2010): entrevista con los autores, 26 de noviembre.

«The Sexes: Biological Imperatives» (1973), *Time*, 8 de enero.

UROLOGICAL SCIENCES RESEARCH FOUNDATION: http://www.usrf.org/news/010308-guevedoces.html

VOM SAAL, F. (1989): «Sexual Differentiation in Litter-Bearing Mammals: Influence of Sex of Adjacent Fetuses in Utero», *Journal of Animal Science*, julio.

—*et al.* (1990): «Paradoxical Effects of Maternal Stress on Fetal Steroids and Postnatal Reproductive Traits in Female Mice from Different Intrauterine Positions», *Biology of Reproduction*, noviembre.

—*et al.* (2007): «Chapel Hill Bisphenol A Expert Panel Consensus Statement: Integration of Mechanisms, Effects in Animals and Potential to Impact Human Health at Current Levels of Exposure», *Reproductive Toxicology*, agosto-septiembre.

WALLEN, K. (2001): «Sex and Context: Hormones and Primate Sexual Motivation», *Hormones and Behavior*, septiembre.

—(2009): «The Organizational Hypothesis: Reflections on the 50th Anniversary of the Publication of Phoenix, Goy, Gerall and Young (1959)», *Hormones and Behavior*, mayo.

—y HASSETT, J. (2009): «Sexual Differentiation of Behavior in Monkeys: Role of Prenatal Hormones», *Journal of Neuroendocrinology*, marzo.

—y RUPP, H. (2010): «Women's Interest in Visual Sex Stimuli Varies with Menstrual Cycle Phase at First Exposure and Predicts Later Interest», *Hormones and Behavior,* febrero.

WHITAM, F. *et al.* (1993): «Homosexual Orientation in Twins: A Report on 61 Pairs and Three Triplet Sets», *Archives of Sexual Behavior,* junio.

WILSON, J. (2001): «Androgens, Androgen Receptors, and Male Gender Role Behavior», *Hormones and Behavior,* septiembre.

WOMEN STUDIES DEPARTMENT, Universidad de Wisconsin, http://womenstudies.wisc.edu/ruthbleier-scholarship.htm

WOODSON, J. *et al.* (2002): «Sexual Experience Interacts with Steroid Exposure to Shape the Partner Preference of Rats», *Hormones and Behavior,* septiembre.

YOUNG, L. y CREWS, D. (1995): «Comparative Neuroendocrinology of Steroid Receptor Gene Expression and Regulation: Relationship to Physiology and Behavior», *Trends in Endocrinology and Metabolism,* septiembre/octubre.

—y WANG, Z. (2004): «The Neurobiology of Pair Bonding», *Nature Neuroscience,* octubre.

ZHOU, J. *et al.* (1997): «A Sex Difference in the Human Brain and Its Relation to Transsexuality», *International Journal of Transgenderism,* septiembre.

2. *La química del deseo*

BAIRD, A. *et al.* (2006): «Neurological Control of Human Sexual Behavior: Insights from Lesion Studies», *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry,* 22 de diciembre.

BROWN, S. *et al.* (2009): «The Menstrual Cycle and Sexual Behavior: Relationship to Eating, Exercise, Sleep and Health Patterns», *Women and Health,* 20 de mayo.

BURNHAM, T. (2007): «High-Testosterone Men Reject Low Ultimatum Game Offers», *Proceedings of the Royal Society B,* 5 de julio.

DAVIDSON, J. y BLOCH, G. (1969): «Neuroendocrine Aspects of Male Reproduction», *Biology of Reproduction 1*.

DESJARDINS, J. *et al.* (2010): «Female Genomic Response to Mate Information», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 7 de diciembre.

DURANTE, K. (2011): entrevista con los autores, 19 de abril.

—y LI, N. (2009): «Oestradiol Level and Opportunistic Mating in Women», *Biology Letters,* 13 de enero.

—*et al.* (2008): Changes in Women's Choice of Dress Across the Ovulatory Cycle: Naturalistic and Laboratory Task-Based Evidence», *Personality and Social Psychology Bulletin,* 21 de agosto.

EVERITT, B. (1990): «Sexual Motivation: A Neural and Behavioral Analysis of the Mechanisms Underlying Appetitive and Copulatory Response of Male Rats», *Neuroscience and Biobehavioral Reviews,* 14.

FESSLER, D. (2003): «No Time to Eat: An Adaptationist Account of Periovulatory Behavioral Changes», *Quarterly Review of Biology,* marzo.

FLEISCHMANN, D. y FESSLER, D. (2007): «Differences in Dietary Intake as a Function of Sexual Activity and Hormonal Contraception», *Evolutionary Psychology,* 5.

GANGESTAD, S. y THORNHILL, R. (2008): «Human Oestrus», *Proceedings of the Royal Society B,* 5 de febrero.

—*et al.* (2002): «Changes in Women's Sexual Interests and Their Partners' Mate-Retention Tactics Across the Menstrual Cycle: Evidence for Shifting Conflicts of Interest», *Proceedings of Biological Sciences,* 7 de mayo.

—*et al.* (2004): «Women's Preferences for Male Behavioral Displays Change Across the Menstrual Cycle», *Psychological Science,* 15 de marzo.

—*et al.* (2007): «Changes in Women's Mate Preferences Across the Ovulatory Cycle», *Journal of Personality and Social Psychology,* enero.

GOLDSTEIN, J. *et al.* (2005): «Hormonal Cycle Modulates Arousal Circuitry in Women Using Functional Magnetic Resonance Imaging», *Journal of Neuroscience,* 5 de octubre.

GRISKEVICIUS, V. *et al.* (2009): «Aggress to Impress: Hostility As an Evolved Context-Dependent Strategy», *Journal of Personality and Social Psychology,* 96, núm. 5.

HARRIS, G. y MICHAEL, R. (1964): «The Activation of Sexual Behavior by Hypothalamic Implants of Oestrogen», *Journal of Physiology,* 171, núm. 2.

HASELTON, M. y GANGSTAD, S. (2006): «Conditional Expression of Women's Desires and Men's Mate Guarding Across the Ovulatory Cycle», *Hormones and Beavior,* 3 de enero.

—y GILDERSLEEVE, K. (2011): «Can Men Detect Ovulation?», *Current Directions in Psychological Science,* abril.

—*et al.* (2007): «Ovulatory Shifts in Human Female Ornamentation: Near Ovulation, Women Dress to Impress», *Hormones and Behavior,* 51.

HILL, S. y BUSS, D. (2008): «The Mere Presence of Opposite-Sex Others on Judgments of Sexual and Romantic Desirability: Opposite Effects for Men

and Women», *Personality and Social Psychology Bulletin,* 26 de febrero.
—y DURANTE, K. (2001): «Courtship, Competition and the Pursuit of Attractiveness: Mating Goals Facilitate Health-Related Risk Taking and Strategic Risk Suppression in Women», *Personality and Social Psychology Bulletin,* 2 de enero.
—(2009): «Do Women Feel Worse to Look Their Best? Testing the Relationship Between Self-Esteem and Fertility Status Across the Menstrual Cycle», *Personality and Social Psychology Bulletin,* 17 de septiembre.
—y RYAN, M. (2005): «The Role of Model Female Quality in the Mate Choice Copying Behavior of Sailfin Mollies», *Biology Letters,* 19 de diciembre.
HULL, E. y DOMÍNGUEZ, J. (2007): «Sexual Behavior in Male Rodents», *Hormones and Behavior,* 19 de abril.
KIMCHI, T. *et al.* (2007): «A Functional Circuit Underlying Male Sexual Behavior in the Female Mouse Brain», *Nature,* 30 de agosto.
KRUEGER, D. (2009): «When Men Are Scarce, Good Men Are Even Harder to Find: Life History, Sex Ratio, and the Proportion of Men Married», *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology,* 3.
LEVI, M. *et al.* (2010): «Deal or No Deal: Hormones and the Mergers and Acquisitions Game», *Management Science,* septiembre.
MCCLINTOCK, M. *et al.* (2005): «Human Body Scents: Conscious Perceptions and Biological Effects», *Chemical Senses,* 30, supl. 1.
MICHAEL, R. y SCOTT, P. (1964): «The Activation of Sexual Behaviour in Cats by the Subcutaneous Administration of Oestrogen», *Journal of Physiology,* 171, núm. 2.
MILLER, G. (2011): entrevista con los autores, 9 de mayo.
—y MANER, J. (2010): «Scent of a woman: men's testosterone responses to olfactory ovulation cues», *Psychological Science,* febrero.
—y (2011): «Ovulation as a male mating prime: subtle signs of women's fertility influence men's mating cognition and behavior», *Journal of Personality and Social Psychology,* febrero.
—*et al.* (2007): «Ovulatory Cycle Effects on Tip Earnings by Lap Dancers: Economic Evidence for Human Estrus?», *Evolution and Human Behavior,* 28.
PARIS, C. *et al.* (1971): «A Possible Mechanism for the Induction of Lordosis by Reserpine in Spayed Rats», *Biology of Reproduction,* 4 de febrero.
PFAFF, D. (1968): «Autoradiographic Localization of Radioactivity in Rat Brain After Injection of Tritiated Sex Hormones», *Science,* 27 de septiembre.
—*et al.* (2008): «Reverse Engineering the Lordosis Behavior Circuit», *Hormones*

and Behavior, abril.
PFAUS, G. (2006): «Pathways of Sexual Desire», *Journal of Sexual Medicine,* junio.
—y SCEPTKOWSKI, M. (2005): «The Biologic Basis for Libido», *Current Sexual Health Reports,* febrero.
PILLSWORTH, E., *et al.* (2010): «Kin Affiliation Across the Ovulatory Cycle: Females Avoid Fathers When Fertile», *Psychological Science,* 24 de noviembre.
PRUDOM, S. *et al.* (2008): «Exposure to Infant Scent Lowers Serum Testosterone in Father Common Marmosets», *Biology Letters,* 26 de agosto.
RUPP, H. (2011): entrevista con los autores, 10 de mayo.
—y WALLEN, K. (2007): «Relationship Between Testosterone and Interest in Sexual Stimuli: The Effect of Experience», *Hormones and Behavior,* 10 de agosto.
—*et al.* (2009): «Neural Activation in the Orbitofrontal Cortex in Response to Male Faces Increases During the Follicular Phase», *Hormones and Behavior,* junio.
SHILLE, V. *et al.* (1979): «Follicular Function in the Domestic Cat as Determined by Estradiol-17ß Concentrations in Plasma: Relation to Estrous Behavior and Cornification of Exfoliated Vaginal Epithelium», *Biology of Reproduction* 21.
SLATCHER, R. *et al.* (2011): «Testosterone and Self-Reported Dominance Interact to Influence Human Mating Behavior», *Social Psychological and Personality Science,* 28 de febrero.
SUNDIE, J. *et al.* (2010): «Peacocks and Porsches and Thorstein Veblen: Conspicuous Consumption as a Sexual Signaling System», *Journal of Personality and Social Psychology,* 1 de noviembre.
TAKAHASHI, L. (1990): «Hormonal Regulation of Sociosexual Behavior in Female Mammals», *Neuroscience and Behavioral Reviews,* abril.
WIESNER, B. y MIRSKAIA, L. (1930): «On the Endocrine Basis of Mating in the Mouse», *Experimental Physiology,* 9 de octubre.
ZHU, X. *et al.* (2010): «Brain Activation Evoked by Erotic Films Varies with Different Menstrual Phases: An fMRI Study», *Behavioral Brain Research,* 20 de enero.
ZIEGLER, T. *et al.* (2005): «Neuroendocrine Response to Female Ovulatory Odors Depends Upon Social Condition in Male Common Marmosets», *Hormones and Behavior,* enero.

3. ***El poder de los apetitos***

ABELARDO, P.: *Historia Calamitatum,* Project Gutenberg, http://gutenberg.org/ebooks/14268 [ed. cast.: *Historia calamitatum y otros textos filosóficos*, Oviedo, Pentalfa, 1996].

—y ELOÍSA: *Letters of Abelard and Heloise,* http://gutenberg.org/ebooks/35977 [ed. cast.: *Cartas de Abelardo y Eloísa*, Madrid, Alianza Editorial, 1993].

ALIGHIERI, D. (1977): *The Divine Comedy,* John Ciardi (trad.), Nueva York, W. W. Norton [ed. cast: *La divina comedia,* edición bilingüe, Ángel Crespo (trad.), Barcelona, Galaxia Gutemberg, 2002].

ARIELY, D. y LOEWENSTEIN, G. (2005): «The Heat of the Moment: The Effects of Sexual Arousal on Sexual Decision Making», *Journal of Behavioral Decision Making*, 26 de julio.

ASSOCIATED PRESS (2006): «Exec Admits Stealing from Charity for S&M Bill», 28 de marzo.

BALFOUR, M. *et al.* (2003): «Sexual Behavior and Sex-Associated Environmental Cues Activate the Mesolimbic System in Male Rats», *Neuropsychopharmacology,* 23 de diciembre.

BARFIELD, R. y SACHS, B. (1968): «Sexual Behavior: Stimulation by Painful Electric Shock to Skin of Male Rats», *Science*, 26 de julio.

BISHOP, M. *et al.* (1963): «Intracranial Self-Stimulation in Man», *Science,* 26 de abril.

BULLOUGH, V. y BRUNDAGE, J. (eds.) (2000): *Handbook of Medieval Sexuality*, Nueva York, Garland.

CAGGIULA, A. y HOEBEL, B. (1966): «“Copulation-Reward Site” in the Posterior Hypothalamus», *Science*, 9 de mayo.

CHILDS, E. y DE WIT, H. (2009): «Amphetamine-induced Place Preference in Humans», *Biological Psychiatry,* 15 de mayo.

COOLEN, L. (2004): «Activation of mu-Opioid Receptors in the Medial Preoptic Area Following Copulation in Male Rats», *Neuroscience*, 18 de febrero.

CORIA-ÁVILA, G. *et al.* (2005): «Olfactory Conditioned Partner Preference in the Female Rat», *Behavioral Neuroscience,* vol. 119 núm. 3.

DOMÍNGUEZ, J. y HULL, E. (2005): «Dopamine, the Medial Preoptic Area and Male Sexual Behavior», *Physiology and Behavior,* 15 de octubre.

«Dr. Robert G. Heath» (1999): *The New York Times*, 27 de septiembre.

DREHER, J-C. *et al.* (2007): «Menstrual Cycle Phase Modulates Reward-Related Neural Function in Women», *Proceedings of the National Academy of*

Sciences, 13 de febrero.

EAGLE, D. *et al.* (2011): «Contrasting Roles for Dopamine D1 and D2 Receptor Subtypes in the Dorsomedial Striatum but Not the Nucleus Accumbens Core During Behavioral Inhibition in the Stop-Signal Task in Rats», *Journal of Neuroscience*, 18 de mayo.

ELLIOTT, V. (2011): «Patients Returning to Cosmetic Surgery as Recession Loosens Grip», *AMA News*, 28 de febrero.

EVERITT, B. (1990): «Sexual Motivation: A Neural and Behavioural Analysis of the Mechanisms Underlying Appetitive and Copulatory Responses of Male Rats», *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*, 14, pp. 217-232.

FLAGEL, S. *et al.* (2011): «A Selective Role for Dopamine in Stimulus-Reward Learning», *Nature*, 6 de enero.

FROHMADER, K. *et al.* (2009): «Mixing Pleasures: Review of the Effects of Drugs on Sex Behavior in Humans and Animal Models», *Hormones and Behavior*, 31 de diciembre.

—*et al.* (2010): «Methamphetamine Acts on Subpopulations of Neurons Regulating Sexual Behavior in Male Rats», *Neuroscience*, 31 de marzo.

FROHMAN, E. *et al.* (2002): «Acquired Sexual Paraphilia in Patients with Multiple Sclerosis», *Archives of Neurology*, 59, pp. 1006-1010.

GROMAN, S. *et al.* (2011): «Dorsal Striatal D2-Like Receptor Availability Covaries with Sensitivity to Positive Reinforcement During Discrimination Learning», *Journal of Neuroscience*, 18 de mayo.

HAMANN, S. *et al.* (2004): «Men and Women Differ in Amygdala Response to Visual Sexual Stimuli», *Nature Neuroscience*, abril.

HAMBURGER-BAR, R. y RIGTER, H. (1975): «Apomorphine: Facilitation of Sexual Behaviour in Female Rats», *European Journal of Pharmacology*, junio-julio.

HARTMANN, E. (1884): *The Philosophy of the Unconscious: Speculative Results According to the Inductive Method of Physical Science*, Edimburgo, Ballantyne, Hanson, and Company.

HEATH, R. (1955): «Correlations Between Levels of Psychological Awareness and Physiological Activity in the Central Nervous System», *Psychosomatic Medicine*, 17, núm. 5.

—y NORMAN, E. (1946): «Electroshock Therapy by Stimulation of Discrete Cortical Sites with Small Electrodes», *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. Society for Experimental Biology and Medicine*, diciembre.

—*et al.* (1961): «Effects of Chemical Stimulation to Discrete Brain Areas»,

American Journal of Psychiatry, 1 de mayo.
HOLDER, M. y MONG, J. (2010): «Methamphetamine Enhances Paced Mating Behaviors and Neuroplasticity in the Medial Amygdala of Female Rats», *Hormones and Behavior,* 24 de abril.
HORI, A. y AKIMOTO, T. (1968): «Four Cases of Sexual Perversions», *Kurume Medical Journal*, 15, núm. 3.
HULL, E. *et al.* (1999): «Hormone-Neurotransmitter Interactions in the Control of Sexual Behavior», *Behavioral Brain Research*, 105, pp. 105-116.
KATZ, H. (2011): entrevista con los autores, 1 de junio.
KEIPER, A. (2006): «The Age of Neuroelectronics», *New Atlantis,* invierno.
KELLEY, A. y BERRIDGE, K. (2002): «The Neuroscience of Natural Rewards: Relevance to Addictive Drugs», *Journal of Neuroscience,* 1 de mayo.
KRAFFT-EBING, R.: *Psychopathia Sexualis,* http://www.archive.org/stream/sexualinstinctcon00krafuoft/sexualinstinctcon0
LEE, S. *et al.* (2010): «Effect of Sertraline on Current-Source Distribution of the High-Beta Frequency Band: Analysis of Electroencephalography Under Audiovisual Erotic Stimuli in Healthy, Right-Handed Males», *Korean Journal of Urology,* 18 de agosto.
LIU, Y. *et al.* (2011): «Social Bonding Decreases the Rewarding Properties of Amphetamine Through a Dopamine D1 Receptor Mediated Mechanism», *Journal of Neuroscience,* 1 de junio.
LOEWENSTEIN, G. (1996): «Out of Control: Visceral Influences on Behavior», *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, marzo.
—*et al.* (1997): «The Effect of Sexual Arousal on Expectations of Sexual Forcefulness», *Journal of Research in Crime and Delinquency,* 4 de noviembre.
LORRAIN, D. *et al.* (1999): «Lateral Hypothalamic Serotonin Inhibits Nucleus Accumbens Dopamine: Implications for Sexual Satiety», *Journal of Neuroscience,* 1 de septiembre.
MEISEL, R. y MULLINS, A. (2006): «Sexual Experience in Female Rodents: Cellular Mechanisms and Functional Consequences», *Brain Research,* 18 de diciembre.
MÉNDEZ, M. (2004): «Hypersexuality After Right Pallidotomy for Parkinson's Disease», *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience,* febrero.
MOAN, C. y HEATH, R. (1972): «Septal Stimulation for the Initiation of Heterosexual Behavior in a Homosexual Male», *Journal of Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry 3,* pp. 23-30.

MONROE, R. y HEATH, R. (1961): «Effects of Lysergic Acid and Various Derivatives on Depth and Cortical Electrograms», *Journal of Neuropsychiatry,* noviembre-diciembre.

O'HALLORAN, P. y DIETZ, P. (1993): «Autoerotic Fatalities with Power Hydraulics», *Journal of Forensic Science*, marzo.

OLDS, J. y MILNER, P. (1954): «Positive Reinforcement Produced by Electrical Stimulation of Septal Area and Other Regions of Rat Brain», *Journal of Comparative and Physiological Psychology,* diciembre.

PFAUS, J. (2001): «Conditioning and Sexual Behavior: A Review», *Hormones and Behavior,* septiembre.

—(2009): «Pathways of Sexual Desire», *Journal of Sexual Medicine,* 6 de junio.

—(2011): entrevista con los autores, 8-9 de junio.

—y SCEPKOWSKI, L. (2005): «The Biologic Basis for Libido», *Current Sexual Health Reports,* 2, pp. 95-100.

—*et al.* (2003): «What Can Animal Models Tell Us About Human Sexual Response?», *Annual Review of Sex Research*.

PITCHERS, K. *et al.* (2010): «Neuroplasticity in the Mesolimbic System Induced by Natural Reward and Subsequent Reward Abstinence», *Biological Psychiatry,* 1 de mayo.

«PLAYBOY ENTERPRISES INC.», Encyclopedia of Chicago, Chicago Historical Society (2005).

PORTENOY, R. *et al.* (1986): «Compulsive Thalamic Self-Stimulation: A Case with Metabolic, Electrophysiologic and Behavioral Correlates, *Pain*, 27 de diciembre.

RANKIN, R. (2011): «Judge Says Depression, Accident Led to Cocaine, Stripper Troubles», *Atlanta Journal-Constitution,* 26 de febrero.

RUPP, H. (2011): entrevista con los autores, 10 de mayo.

—(2009): «The Role of the Anterior Cingulate Cortex in Women's Sexual Decision Making», *Neuroscience Letters,* 2 de enero.

SCALETTA, L. y HULL, E. (1990): «Systemic or Intracranial Apomorphine Increases Copulation in Long-Term Castrated Male Rats», *Pharmacology Biochemistry and Behavior,* noviembre.

SMITH, A. (2008): «Cosmetic Surgery Market Stands Firm», CNNMoney.com, 20 de febrero.

STUBER, G. *et al.* (2011): «Excitatory Transmission from the Amygdala to Nucleus Accumbens Facilitates Reward Seeking», *Nature,* 29 de junio.

TABIBNIA, G. *et al.* (2011): «Different Forms of Self-Control Share a

Neurocognitive Substrate», *Journal of Neuroscience*, 30 de marzo.
TAKAHASHI, H. *et al.* (2010): «Dopamine D1 Receptors and Nonlinear Probability Weighting in Risky Choice», *Journal of Neuroscience*, 8 de diciembre.
TAUB, S. (2006): «Accountant Embezzled to Pay Dominatrix», CFO.com, 4 de mayo.
TENK, C. *et al.* (2009): «Sexual Reward in Male Rats: Effects of Sexual Experience on Conditioned Place Preferences Associated with Ejaculation and Intromission», *Hormones and Behavior*, enero.
THOMPSON, R.: «Biography of James Olds», http://www.nap.edu/readingroom.php?book=biomems&page=jolds.html.
TOMLINSON, W.: entrevista con Robert Heath, http://www.archive.org/details/WallaceTomlinsonInterviewingRoberthHeath_1
TORPY, B. y VISSER, S. (2010): «Seamy Allegations Just Don't Fit Courtly Life», *Atlanta Journal-Constitution*, 10 de octubre.
United States of America v. Jack T. Camp (2010): caso núm. 1:10-MJ-1415, 4 de octubre.
WELL BLOG, *The New York Times*, http://well.blogs.nytimes.com/2010/03/09/sagging-interest-in-plastic-surgery.
WEN WAN, E. y AGRAWAL, N. (2011): «Carry-Over Effects on Decision-Making: A Construal Level Perspective», *Journal of Consumer Research*, junio.
YOUNG, L. y WANG, Z. (2004): «The Neurobiology of Pair Bonding», *Nature Neuroscience*, 26 de septiembre.

4. *El circuito de las mamás*

AHERN, T. y YOUNG, L. (2009): «The Impact of Early Life Family Structure on Adult Social Attachment, Alloparental Behavior, and the Neuropeptide Systems Regulating Affiliative Behaviors in the Monogamous Prairie Vole», *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 27 de agosto.
—*et al.* (2011): «Parental Division of Labor Coordination, and Effects of Family Structures on Parenting Monogamous Prairie Voles», *Developmental Psychology*, marzo.
BARTELS, A. y ZEKI, S. (2004): «The Neural Correlates of Maternal and Romantic Love», *Neuroimage*, marzo.
BECKETT, C. *et al.* (2006): «¿Do the Effects of Early Severe Deprivation on Cognition Persist into Early Adolescence? Findings from the English and Romanian Adoptees Study», *Child Development*, mayo-junio.

BELLOW, S. (1982): *The Dean's December,* Nueva York, Pocket Books [ed. cast.: *El diciembre del decano,* Barcelona, Debolsillo, 2005].

BOS, K. *et al.* (2009): «Effects of Early Psychosocial Deprivation on the Development of Memory and Executive Function», *Frontiers in Behavioral Neuronscience,* 1 de septiembre.

BOS, P. *et al.* (2011): «Acute Effects of Steroid Hormones and Neuropeptides on Human Social-Emotional Behavior: A Review of Single Administration Studies», *Frontiers in Neuroendocrinology,* 21 de enero.

BROAD, K. *et al.* (2006): «Mother-Infant Bonding and the Evolution of Mammalian Social Relationships», *Philosophical Transactions of the Royal Society,* 6 de noviembre.

BUCHEN, L. (2010): «In Their Nurture», *Nature,* 9 de septiembre.

BUCKLEY, J. (2011): entrevista con los autores, 10 de agosto.

CAMERON, N. (2008): «Maternal Influences on the Sexual Behavior and Reproductive Success of the Female Rat», *Hormones and Behavior,* junio.

—*et al.* (2008): «Maternal Programming of Sexual Behavior and Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Function in the Female Rat», *PLoS One,* 21 de mayo.

CHAMPAGNE, D. *et al.* (2008): «Maternal Care and Hippocampal Plasticity: Evidence for Experience-Dependent Structural Plasticity, Altered Synaptic Functioning, and Differential Responsiveness to Glucocorticoids and Stress», *Journal of Neuroscience,* 4 de junio.

CHAMPAGNE, F. (2011): entrevista con los autores, 24 de marzo.

—y MEANEY, M. (2007): «Transgenerational Effects of Social Environment on Variations in Maternal Care and Behavioral Response to Novelty», *Behavioral Neuroscience,* diciembre.

—*et al.* (2001): «Naturally Occurring Variations in Maternal Behavior in the Rat Are Associated with Differences in Estrogen-Inducible Central Oxytocin Receptors», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 23 de octubre.

—*et al.* (2006): «Maternal Care Associated with Methylation of the Estrogen Receptor-α1b Promoter and Estrogen Receptor-α Expression in the Medial Preoptic Area of Female Offspring», *Endocrinology,* 2 de marzo.

DA COSTA, A. (1996): «The Role of Oxytocin Release in the Paraventricular Nucleus in the Control of Maternal Behaviour in Sheep», *Journal of Neuroendocrinol*ogy, marzo.

—*et al.* (2004): «Face Pictures Reduce Behavioural Autonomic, Endocrine and Neural Indices of Stress and Fear in Sheep», *Proceedings of The Royal Society B,* 7 de septiembre.

DEARDORFF, J. *et al.* (2010): «Father Absence, BMI and Pubertal Timing in Girls: Differential Effects by Family Income and Ethnicity», *Journal of Adolescent Health,* 17 de septiembre.

DEVLIN, A. *et al.* (2010): «Prenatal Exposure to Maternal Depressed Mood and the MTH-FRC677T Variant Affect SLC6A4 Methylation in Infants at Birth», *PLoS One,* 16 de agosto.

FEBO, M. *et al.* (2005): «Functional Magnetic Resonance Imaging Shows Oxytocin Activates Brain Regions Associated with Mother-Pup Bonding During Suckling», *Journal of Neuroscience,* 14 de diciembre.

FLEMING, A. *et al.* (2009): «Father of Mothering: Jay S. Rosenblatt», *Hormones and Behavior,* 14 de enero.

FRANCIS, D. *et al.* (2000): «Variations in Maternal Behaviour Are Associated with Differences in Oxytocin Receptor Levels in the Rat», *Journal of Neuroendocrinology,* diciembre.

—*et al.* (2002): «Naturally Occurring Differences in Maternal Care Are Associated with the Expression of Oxytocin and Vasopressin (V1a) Receptors: Gender Differences», *Journal of Neuroendocrinology,* mayo.

GEORGE, E. *et al.* (2010): «Maternal Separation with Early Weaning: A Novel Mouse Model of Early Life Neglect», *BMC Neuroscience,* 29 de septiembre.

GRADY, D. (2010): «Cesarean Births Are at a High in U.S.», *New York Times,* 23 de marzo.

HAMILTON, B. y VENTURA, S. (2006): «Fertility and Abortion Rates in the United States, 1960-2002», *International Journal of Andrology,* febrero.

HEIM, C. *et al.* (2000): «Pituitary-Adrenal and Autonomic Responses to Stress in Women After Sexual and Physical Abuse in Childhood», *Journal of the American Medical Association,* 2 de agosto.

—*et al.* (2009a): «Effect of Childhood Trauma on Adult Depression and Neuroendocrine Function: Sex-Specific Moderation by CRH Receptor 1 Gene», *Frontiers in Behavioral Neuroscience,* 6 de noviembre.

—(2009b): «Lower CSF Oxytocin Concentration in Women with a History of Childhood Abuse», *Molecular Psychiatry,* octubre.

HENSHAW, S. (1998): «Unintended Pregnancy in the United States», *Family Planning Perspectives,* enero-febrero.

KENDRICK, K. *et al.* (2001): «Sex Differences in the Influence of Mothers on the Sociosexual Preferences of Their Offspring», *Hormones and Behavior,* septiembre.

KIM, P. *et al.* (2010): «The Plasticity of Human Maternal Brain: Longitudinal

Changes in Brain Anatomy During the Early Postpartum Period», *Behavioral Neuroscience*, octubre.

—*et al.* (2011): «Breastfeeding, Brain Activation to Own Infant Cry, and Maternal Sensitivity», *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, agosto.

KINNALLY, E. *et al.* (2010): «Epigenetic Regulation of Serotonin Transporter Expression and Behavior in Infant Rhesus Macaques», *Genes, Brain and Behavior*, agosto.

KRAMER, J. (2011): «Against Nature», *New Yorker*, 25 de julio.

MARSHALL, G. (2011): entrevista con los autores, 24 de agosto.

MARSHALL, M. (2011): entrevista con los autores, 24 de agosto.

MASELKO, J. *et al.* (2011): «Mother's Affection at 8 Months Predicts Emotional Distress in Adulthood», *Journal of Epidemiology and Community Health*, julio.

MATTHIESEN, A. S. *et al.* (2001): «Postpartum Maternal Oxytocin Release by Newborns: Effects of Infant Hand Massage and Sucking», *Birth*, marzo.

MCGOWAN, P. O. *et al.* (2009): «Epigenetic Regulation of the Glucocorticoid Receptor in Human Brain Associates with Childhood Abuse», *Nature Neuroscience*, marzo.

—*et al.* (2011): «Broad Epigenetic Signature of Maternal Care in the Brain of Adult Rats», *PLoS One*, 28 de febrero.

MEANEY, M. (2010): «Epigenetics and the Biological Definition of Gene X Environment Interactions», *Child Development*, enero.

MEINLSMIDT, G. y HEIM, C. (2007): «Sensitivity to Intranasal Oxytocin in Adult Men with Early Parental Separation», *Biological Psychiatry*, 1 de mayo.

NUMAN, M. y WOODSIDE, B. (2010): «Maternity: Neural Mechanisms, Motivational Processes, and Physiological Adaptations», *Behavioral Neuroscience*, diciembre.

—*et al.* (1977): «Medial Preoptic Area and Onset of Maternal Behavior in the Rat», *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, febrero.

OBERLANDER, T. *et al.* (2008): «Prenatal Exposure to Maternal Depression, Neonatal Methylation of Human Glucocorticoid Receptor Gene (NR3C1) and Infant Cortisol Stress Responses», *Epigenetics*, marzo-abril.

OLAZÁBAL, D. y YOUNG, L. (2006a): «Species and Individual Differences in Juvenile Female Alloparental Care Are Associated with Oxytocin Receptor Density in the Striatum and the Lateral Septum», *Hormones and Behavior*, mayo.

—y (2006b): «Oxytocin Receptors in the Nucleus Accumbens Facilitate

“Spontaneous” Maternal Behavior in Adult Female Prairie Voles», *Neuroscience*, 25 de agosto.

PEDERSEN, C. y PRANGE, A. (1979): «Induction of Maternal Behavior in Virgin Rats After Intracerebroventricular Administration of Oxytocin», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, diciembre.

PORTER, R. *et al.* (2002): «Induction of Maternal Behavior in Non-Parturient Adoptive Mares», *Physiology and Behavior,* septiembre.

PRUESSNER, J. *et al.* (2004): «Dopamine Release in Response to a Psychological Stress in Humans and Its Relationship to Early Life Maternal Care: A Positron Emission Tomography Study Using [11C]Raclopride», *Journal of Neuroscience*, 17 de marzo.

ROSENBLATT, J. (1967): «Nonhormonal Basis of Maternal Behavior in the Rat», *Science*, 16 de junio.

—*et al.* (1988): «Hormonal Basis During Pregnancy for the Onset of Maternal Behavior in the Rat», *Psychoneuroendocrinology,* 13, pp. 29-46.

ROSS, H. y YOUNG, L. (2009): «Oxytocin and the Neural Mechanisms Regulating Social Cognition and Affiliative Behavior», *Frontiers in Neuroendocrinology,* 28 de mayo.

SELTZER, L. *et al.* (2010): «Social Vocalizations Can Release Oxytocin in Humans», *Proceedings of The Royal Society B,* 6 de marzo.

SHAHROKH, D. *et al.* (2010): «Oxytocin-Dopamine Interactions Mediate Variations in Maternal Behavior in the Rat», *Endocrinology,* 12 de marzo.

SHAKESPEARE, W. (1963): *Macbeth*, Nueva York, Signet Classic.

STRATHEARN, L. (2011): entrevista con los autores, 31 de agosto.

—*et al.* (2008): «What’s in a Smile?» Maternal Brain Responses to Infant Cues», *Pediatrics,* julio.

—*et al.* (2009): «Adult Attachment Predicts Maternal Brain and Oxytocin Response to Infant Cues», *Neuropsychopharmacology,* diciembre.

SULLIVAN, R. *et al.* (2010): «Developing a Neurobehavioral Animal Model of Infant Attachment to an Abusive Caregiver», *Biological Psychiatry,* 15 de junio.

SWAIN, J. *et al.* (2008): «Maternal Brain Response to Own Baby-Cry Is Affected by Cesarean Section Delivery», *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, octubre.

SWEETNESSINFLORIDA: http://forums.plentioffish.com/13867208datingPostpage.aspx.

TERKEL, J. y ROSENBLATT, J. (1968): «Maternal Behavior Induced by Maternal

Blood Plasma Injected Into Virgin Rats», *Journal of Comparative and Physiological Psychology,* junio.
WISMER FRIES, A. *et al.* (2005): «Early Experience in Humans Is Associated with Changes in Neuropeptides Critical for Regulating Social Behavior», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 22 de noviembre.

5. *Sé mi chico*

ABELARDO, P.: *Historia Calamitatum,* Project Gutenberg, http://gutenberg.org/ebooks/14268 [ed. cast.: *Historia calamitatum y otros textos filosóficos,* Oviedo, Pentalfa, 1996].
—y ELOÍSA: *Letters of Abelard and Heloise,* http://gutenberg.org/ebooks/35977 [ed. cast.: *Cartas de Abelardo y Eloísa,* Madrid, Alianza Editorial, 1993].
ACKERMAN, J. *et al.* (2011): «Let's Get Serious: Communicating Commitment in Romantic Relationships», *Journal of Personality and Social Psychology,* junio.
ARAGONA, B. *et al.* (2006): «Nucleus Accumbens Dopamine Differentially Mediates the Formation and Maintenance of Monogamous Pair Bonds», *Nature Neuroscience,* enero.
ASLAN, A. *et al.* (2011): «Penile Length and Somatometric Parameters: A Study in Healthy Young Turkish Men», *Asian Journal of Andrology,* marzo.
AXELROD, V. (2010): «The Fusiform Face Area: In Quest of Holistic Face Processing», *Journal of Neuroscience,* 30 de junio.
BARNHART, K. *et al.* (2006): «Baseline Dimension of the Human Vagina», *Human Reproduction,* 14 de febrero.
BOS, P. *et al.* (2011): «Acute Effects of Steroid Hormones and Neuropeptides on Human Social-Emotional Behavior: A Review of Single Administration Studies», *Frontiers in Neuroendocrinology,* 21 de enero.
BOULVAIN, M. *et al.* (2001): «Mechanical Methods for Induction of Labor», *Cochrane Database of Systematic Reviews,* núm. 4.
BUCHHEIM, A. *et al.* (2009): «Oxytocin Enhances the Experience of Attachment Security», *Psychoneuroendocrinology,* octubre.
BURKETT, J. *et al.* (2011): «Activation of μ-Opioid Receptors in the Dorsal Striatum is Necessary for Adult Social Attachment in Monogamous Prairie Voles», *Neuropsychopharmacology,* 6 de julio.
BURNHAM, T. y HARE, B. (2005): «Engineering Human Cooperation: Does Involuntary Neural Activation Increase Public Goods Contributions?»,

Human Nature, junio.
BURRI, A. *et al.* (2008): «The Acute Effects of Intranasal Oxytocin Administration on Endocrine and Sexual Function in Males», *Psychoneruoendocrinology*, junio.
CARMICHAEL, M. *et al.* (1987): «Plasma Oxytocin Increases in the Human Sexual Response», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, enero.
DAMASIO, A. (2005): «Brain Trust», *Nature*, 2 de junio.
DITZEN, B. (2009): «Intranasal Oxytocin Increases Positive Communication and Reduces Cortisol Levels During Couple Conflict», *Biological Psychiatry*, mayo.
—(2011): entrevista con los autores, 29 de marzo.
FERGUSON, J. *et al.* (2000): «Social Amnesia in Mice Lacking the Oxytocin Gene», *Nature Genetics*, julio.
—*et al.* (2002): «The Neuroendocrine Basis of Social Recognition», *Frontiers in Neuroendocrinology*, abril.
GAMER, M. (2010): «Does the Amygdala Mediate Oxytocin Effects on Socially Reinforced Learning?, *Journal of Neuroscience*, 14 de julio.
GEORGESCU, M. *et al.* (2006): «Vaginocervical Stimulation Induces Fos In Glutamate Neurons in the Ventromedial Hypothalamus: Attenuation by Estrogen and Progesterone», *Hormones and Behavior*, octubre.
GONZÁLEZ-FLORES, O. *et al.* (2007): «Facilitation of Estrous Behavior by Vaginal Cervical Stimulation in Female Rats Involves α1-Adrenergic Receptor Activation of the Nitric Oxide Pathway», *Behavioral Brain Research*, 25 de enero.
GOODSON, J. *et al.* (2009): «Mesotocin and Nonapeptide Receptors Promote Estrildid Flocking Behavior», *Science*, 14 de agosto.
GRISKEVICIUS, V. *et al.* (2007): «Blatant Benevolence and Conspicuous Consumption: When Romantic Motives Elicit Strategic Costly Signals», *Journal of Personality and Social Psychology*, 93, núm. 1.
GUASTELLA, A. *et al.* (2007): «Oxytocin Increases Gaze to the Eye Region of Human Faces», *Biological Psychiatry*, 21 de septiembre.
—*et al.* (2009): «Intranasal Oxytocin Improves Emotion Recognition for Youth with Autism Spectrum Disorders», *Biological Psychiatry*, 7 de noviembre.
HEINRICHS, M. (2011): entrevista con los autores, 30 de marzo.
—*et al.* (2001): «Effects of Suckling on Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis Responses to Psychosocial Stress in Postpartum Lactating Women», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, octubre.

ISRAEL, S. *et al.* (2009): «The Oxytocin Receptor *(OXTR)* Contributes to Prosocial Fund Allocations in the Dictator Game and the Social Value Orientations Task», *PLoS One*, 20 de mayo.

JHIRAD, A. y VAGO, T. (1973): «Induction of Labor by Breast Stimulation», *Obstetrics and Gynecology,* marzo.

KAVANAGH, J. *et al.* (2001): «Breast Stimulation for Cervical Ripening and Induction of Labour», *Cochrane Database of Systematic Reviews,* núm. 4.

—*et al.* (2007): «Sexual Intercourse for Cervical Ripening and Induction of Labor», *Cochrane Database of Systematic Reviews,* núm. 1.

KENDRICK, K. *et al.* (1991): «Importance of Vaginocervical Stimulation for the Formation of Maternal Bonding in Primiparous and Multiparous Parturient Ewes», *Physiology and Behavior,* septiembre.

KEVERNE, E. *et al.* (1983): «Vaginal Stimulation: An Important Determinant of Maternal Bonding in Sheep», *Science,* 7 de enero.

KHAN, S. *et al.* (2011): «Establishing a Reference Range for Penile Length in Caucasian British Men: A Prospective Study of 609 Men», *British Journal of Urology*, 28 de junio.

KING, J. (2010): entrevista con los autores, 18 de agosto.

KIRSCH, P. *et al.* (2005): «Oxytocin Modulates Neural Circuitry for Social Cognition and Fear in Humans», *Journal of Neuroscience,* 7 de diciembre.

KOMISARUK, B. *et al.* (2011): «Women's Clitoris, Vagina, and Cervix Mapped on the Sensory Cortex: fMRI Evidence», *Journal of Sexual Medicine,* julio.

KOSFELD, M. *et al.* (2005): «Oxytocin Increases Trust in Humans», *Nature*, 2 de junio.

LAHR, J. (2011): «Mouth to Mouth», *New Yorker,* 30 de mayo.

LARRAZOLO-LÓPEZ, A. *et al.* (2008): «Vaginocervical Stimulation Enhances Social Recognition Memory in Rats Via Oxytocin Release in the Olfactory Bulb», *Neuroscience,* 27 de marzo.

LEIBENLUFT, E. *et al.* (2004): «Mothers' Neural Activation in Response to Pictures of Their Children and Other Children», *Biological Psychiatry,* 15 de agosto.

LEVIN, R. y MESTON, C. (2006): «Nipple/Breast Stimulation and Sexual Arousal in Young Men and Women», *Journal of Sexual Medicine,* mayo.

LIN, Y. y WANG, Z. (2003): «Nucleus Accumbens Oxytocin and Dopamine Interact to Regulate Pair Bond Formation in Female Prairie Voles», *Neuroscience,* 121 (15 de octubre), pp. 537-544.

LONG, H. W. (1919): *Sane Sex Life and Sane Sex Living: Some Things That All*

Sane People Ought to Know About Sex Nature and Sex Functioning: Its Place in the Economy of Life, Its Proper Training and Righteous Exercise, Nueva York, Eugenics Publishing Company, a través de Project Gutenberg.

LYNN, M. (2009): «Determinants and Consequences of Female Attractiveness and Sexiness: Realistic Tests with Restaurant Waitresses», *Archives of Sexual Behavior*, octubre.

MEYER-LINDENBERG, A. *et al.* (2011): «Oxytocin and Vasopressin in the Human Brain: Social Neuropeptides for Translational Medicine», *Nature Reviews Neuroscience,* septiembre.

NITSCHKE, J. *et al.* (2004): «Orbitofrontal Cortex Tracks Positive Mood in Mothers Viewing Pictures of Their Newborn Infants», *Neuroimage*, febrero.

NORIUCHI, M. *et al.* (2008): «The Functional Neuroanatomy of Maternal Love: Mother's Response to Infant's Attachment Behaviors», *Biological Psychiatry,* febrero.

NORMANDIN, J. y MURPHY, A. (2011): «Somatic Genital Reflexes in Rats with a Nod to Humans: Anatomy, Physiology, and the Role of the Social Neuropeptides», *Hormones and Behavior,* 19 de febrero.

PERRY, A. *et al.* (2010): «Intranasal Oxytocin Modulates EEG mu/Alpha and Beta Rhythms During Perception of Biological Motion», *Psychoneuroendocrinology,* 20 de mayo.

PETROVIC, P. *et al.* (2008): «Oxytocin Attenuates Affective Evaluations of Conditioned Faces and Amygdala Activity», *Journal of Neuroscience*, 25 de junio.

PORTER, R. *et al.* (2002): «Induction of Maternal Behavior in Non-Parturient Adoptive Mares», *Physiology and Behavior,* septiembre.

RIMMELE, U. *et al.* (2009): «Oxytocin Makes a Face in Memory Familiar», *Journal of Neuroscience,* 7 de enero.

ROMEYER, A. *et al.* (1994): «Establishment of Maternal Bonding and Its Mediation by Vaginocervical Stimulation in Goats», *Physiology and Behavior*, febrero.

ROSS, H. y YOUNG, L. (2009): «Oxytocin and the Neural Mechanisms Regulating Social Cognition and Affiliative Behavior», *Frontiers in Neuroendocrinology,* 28 de mayo.

—*et al.* (2009a): «Characterization of the Oxytocin System Regulating Affiliative Behavior in Female Prairie Voles», *Neuroscience,* mayo.

—*et al.* (2009b): «Variation in Oxytocin Receptor Density in the Nucleus Accumbens Has Differential Effects on Affiliative Behaviors in Monogamous

and Polygamous Voles», *Journal of Neuroscience*, 4 de febrero.
SELTZER, L. *et al.* (2010): «Social Vocalization Can Release Oxytocin in Humans», *Proceedings of the Royal Society B*, 6 de mayo.
SMITH, A. *et al.* (2010): «Manipulation of the Oxytocin System Alters Social Behavior and Attraction in Pair-Bonding Primates, Callithrix pencillata», *Hormones and Behavior,* febrero.
SPRYROPOULOS, E. *et al.* (2002): «Size of External Genital Organs and Somatometric Parameters Among Physically Normal Men Younger than 40 Years Old», *Urology and Behavior,* septiembre.
STRATHEARN, L. (2011): entrevista con los autores, 31 de agosto.
TAYLOR, M. *et al.* (2009): «Neural Correlates of Personally Familiar Faces: Parents, Partner and Own Faces», *Human Brain Mapping*, julio.
TENORE, J. (2003): «Methods for Cervical Ripening and Induction of Labor», *American Family Physician*, 15 de mayo.
THE NATIONAL LIBRARY OF IRELAND, «The Life and Works of William Butler Yeats», http://www.nli.ie/yeats/main.html.
THEODORDOU, A. *et al.* (2009): «Oxytocin and Social Perception: Oxytocin Increases Perceived Facial Trustworthiness and Attractiveness», *Hormones and Behavior,* junio.
TUCKER, W. (2006): «Polygamy Chic», *American Enterprise Online*, 21 de marzo.
UNKEL, C. *et al.* (2008): «Oxytocin Selectively Facilitates Recognition of Positive Sex and Relationship Words», *Psychological Science*, 19, núm. 11.
VADNEY, D.: «And the Two Shall Become One», Physicians for Life, http://www.physiciansforlife.org/content/view/1492/105/.
WALDHEER, M. y NEUMANN, I. (2007): «Centrally Release Oxytocin Mediates Mating-Induced Anxiolisis in Male Rats», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 16 de octubre.
WALUM, H. *et al.* (2011): «Variation in Oxytocin Receptor Gene (*OXTR*) Is Associated with Pair-Bonding and Social Behavior», presentado ante la 41.º asamblea anual de la Behavior Genetics Association, Newport, Rhode Island, 8 de junio.
YOUNG, L. y WANG, X. (2004): «The Neurobiology of Pair Bonding», *Nature Neuroscience*, 26 de septiembre.
—*et al.* (2001): «Cellular Mechanisms of Social Attachment», *Hormones and Behavior*, septiembre.

6. ***Sé mi territorio***

ALBERS, H. (2011): «The Regulation of Social Recognition, Social Communication and Aggression: Vasopressin in the Social Behavior Neural Network», *Hormones and Behavior,* noviembre.

ARCH, S. y NARINS, P. (2009): «Sexual Hearing: The Influence of Sex Hormones on Acoustic Communication in Frogs», *Hearing Research,* junio.

BOS, P. *et al.* (2010): «Testosterone Decreases Trust in Socially Naïve Humans», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 24 de mayo.

—*et al.* (2011): «Acute Effects of Steroid Hormones and Neuropeptides on Human Social-Emotional Behavior: A Review of Single Administration Studies», *Frontiers in Neuroendocrinology,* 21 de enero.

BURNHAM, T. (2007): «High-Testosterone Men Reject Low Ultimatum Game Offers», *Proceedings of the Royal Society B,* 5 de julio.

CARTER, S. *et al.* (2009): «Consequences of Early Experiences and Exposure to Oxytocin and Vasopressin Are Sexually Dimorphic», *Developmental Neuronscience,* 17 de junio.

DEWAN, A. *et al.* (2008): «Arginine Vasotocin Neuronal Phenotypes Among Congeneric Territorial and Shoaling Reef Butterflyfishes: Species, Sex, and Reproductive Season Comparisons», *Journal of Neuroendocrinology,* diciembre.

DONALDSON, Z. (2011): entrevista con los autores, 25 de julio.

—y YOUNG, L. (2008): «Oxytocin, Vasopressin, and the Neurogenetics of Sociality», *Science,* 6 de noviembre.

—*et al.* (2010): «Central Vasopressin V1a Receptor Activation Is Independently Necessary for Both Partner Preference Formation and Expression in Socially Monogamous Male Prairie Voles», *Behavioral Neuroscience,* febrero.

EBSTEIN, R. *et al.* (2010): «Genetics of Human Social Behavior», *Neuron,* 25 de marzo.

ETKIN, A. *et al.* (2011): «Emotional Processing in Anterior Cingulate and Medial Prefrontal Cortex», *Trends in Cognitive Sciences,* febrero.

FERGUSON, J. *et al.* (2002): «The Neuroendocrine Basis of Social Recognition», *Frontiers in Neuroendocrinology,* 23, pp. 200-224.

FITZGERALD, F. (1953): *The Great Gatsby,* Nueva York, Scribner's [ed. cast.: *El gran Gatsby,* Madrid, Alfaguara, 2002].

FRANCIS, D. *et al.* (2002): «Naturally Occurring Differences in Maternal Care Are Associated with the Expression of Oxytocin and Vasopressin (V1a)

Receptors: Gender Differences», *Journal of Neuroendocrinology,* mayo.
FRENCH, K. (2011): entrevista con los autores, 4 de octubre.
GOBROGGE, K. *et al.* (2009): «Anterior Hypothalamic Vasopressin Regulates Pair-Bonding and Drug-Induced Aggression in a Monogamous Rodent», *Proceedings of the Natural Academy of Sciences,* 10 de noviembre.
GOSPIC, K. *et al.* (2011): «Limbic Justice–Amygdala Involvement in Immediate Rejection in the Ultimatum Game», *PLoS Biology,* 3 de mayo.
GRISKEVICIUS, V. *et al.* (2007): «Blatant Benevolence and Conspicuous Consumption: When Romantic Motives Elicit Strategic Costly Signals», *Journal of Personality and Social Psychology,* 93, núm. 1.
GUASTELLA, A. *et al.* (2010): «Intranasal Arginine Vasopressin Enhances the Encoding of Happy and Angry Faces in Humans», *Biological Psychiatry,* 15 de junio.
HAMMOCK, E. y YOUNG, L. (2005): «Microsatellite Instability Generates Diversity in Brain and Sociobehavioral Traits», *Science,* 10 de junio.
HARTMANN, E. (1884): *The Philosophy of the Unconscious: Speculative Results According to the Inductive Method of Physical Science,* Edimburgo, Ballantyne, Hanson, and Company.
HEINRICHS, M. (2011): entrevista con los autores, 30 de marzo.
HOLMES, C. *et al.* (2003): «Science Review: Vasopressin and the Cardiovascular System Part I–Receptor Physiology», *Critical Care,* 26 de junio.
HOMERO (1966): *The Odyssey*, Nueva York, Penguin Classics [ed. cast.: *Odisea,* Madrid, Espasa Libros, 2000].
HOPKINS, W. (2011): «Workshop on the Biology of Prosocial Behavior», presentación, Universidad Emory, 23-24 de octubre.
—*et al.* (2012): «Polymorphic Indel Containing the RS3 Microsatellite in the 5ı Flanking Region of the Vasopressin Receptor Gene Is Associated with Chimpanzee (Pan troglodytes) Personality», *Genes, Brains and Behaviour,* 20 de abril.
ISHUNINA, T. y SWAAB, D. (1999): «Vasopressin and Oxytocin Neurons of the Human Supraoptic and Paraventricular Nucleus; Size Changes in Relation to Age and Sex», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism,* 84, núm. 12.
—*et al.* (1999): «Activity of Vasopressinergic Neurons of the Human Supraoptic Nucleus is Age- and Sex-Dependent», *Journal of Neuroendocrinology,* abril.
ISRAEL, S. *et al.* (2008): «Molecular Genetic Studies of the Arginine Vasopressin 1a Receptor *(AVPR1A)* and the Oxytocin Receptor *(OXTR)* in Human

Behavior: From Autism to Altruism with Some Notes in Between», *Progress in Brain Research*.

KLIEMAN, D. *et al.* (2010): «Atypical Reflexive Gaze Patterns on Emotional Faces in Autism Spectrum Disorders», *Journal of Neuroscience*, 15 de septiembre.

KNAFO, A. *et al.* (2008): «Individual Differences in Allocation of Funds in the Dictator Game Associated with Length of the Arginine Vasopressin 1a Receptor RS3 Promoter Region and Correlation Between RS3 Length and Hippocampal mRNA», *Genes, Brain and Behavior*, abril.

LEVI, M. *et al.* (2010): «Deal or No Deal: Hormones and the Mergers and Acquisitions Game», *Management Science*, septiembre.

LIM, M. *et al.* (2004a): «Enhanced Partner Preference in a Promiscuous Species by Manipulating the Expression of a Single Gene, *Nature*, 17 de junio.

—*et al.* (2004b): «The Role of Vasopressin in the Genetic and Neural Regulation of Monogamy», *Journal of Neuroendocrinology*, abril.

LYNN, M. (2009): «Determinants and Consequences of Female Attractiveness and Sexiness: Realistic Tests with Restaurant Waitresses», *Archives of Sexual Behavior*, octubre.

MCGRAW, L. y YOUNG, L. (2010): «The Prairie Vole: An Emerging Model Organism for Understanding the Social Brain», *Trend in Neuroscience*, febrero.

MEYER-LINDENBERG, A. (2008): «Impact of Prosocial Neuropeptides on Human Brain Function», *Progress in Brain Research*.

—*et al.* (2009): «Genetic Variants in *AVPR1A* Linked to Autism Predict Amygdala Activation and Personality Traits in Healthy Humans», *Molecular Psychiatry*, octubre.

—*et al.* (2011): «Oxytocin and Vasopressin in the Human Brain: Social Neuropeptides for Translational Medicine», *Nature Reviews Neuroscience*, septiembre.

MICZEK, K. *et al.* (2011): «Escalated or Suppressed Cocaine Reward, Tegmental BDNF, and Accumbial Dopamine Caused by Episodic versus Continuous Social Stress in Rats», *Journal of Neuroscience*, 6 de julio.

MULCAHY, S. (2011): entrevista con los autores, 28 de octubre.

NEUMANN, I. *et al.* (2010): «Aggression and Anxiety: Social Context and Neurobiological Links», *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 30 de marzo.

NORMANDIN, J. y MURPHY, A. (2011): «Somatic Genital Reflexes in Rats with a Nod to Humans: Anatomy, Physiology, and the Role of the Social

Neuropeptides», *Hormones and Behavior,* 19 de febrero.

OPHIR, A. (2008): «Variation in Neural V1aR Predicts Sexual Fidelity and Space Use Among Male Prairie Voles in Semi-Natural Settings», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 29 de enero.

«Prenatal Shaping of Behavior», *British Medical Journal* (25 de abril de 1964).

PRICHARD, Z. *et al.* (2007): «AVPR1A and OXTR Polymorphisms Are Associated with Sexual and Reproductive Behavioral Phenotypes in Humans», *Human Mutation,* noviembre.

SCHMADEKE, S. (2011): «Homer Glen Man Pleads Guilty to Killing a Cat in Jealous Rage», *Chicago Tribune,* 23 de marzo.

SHALEV, I. *et al.* (2011): «Vasopressin Needs and Audience: Neuropeptide Elicited Stress Responses are Contingent Upon Perceived Social Evaluative Threats», *Hormones and Behavior,* 30 de abril.

SHIRTCLIFF, E. *et al.* (2009): «Neurobiology of Empathy and Callousness: Implications for the Development of Antisocial Behavior», *Behavioral Sciences and the Law,* agosto.

STRIBLEY, J. y CARTER, S. (1999): «Developmental Exposure to Vasopressin Increases Aggression in Adult Prairie Voles», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 26 de octubre.

TAKAHASHI, H. *et al.* (2010): «Dopamine D1 Receptors and Nonlinear Probability Weighting in Risky Choice», *Journal of Neuroscience,* 8 de diciembre.

THOMPSON, R. *et al.* (2006): «Sex-Specific Influences of Vasopressin on Human Social Communication», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 16 de mayo.

—*et al.* (2009): «The Effects of Vasopressin on Human Facial Responses Related to Social Communication», *Psychoneuroendocrinology,* enero.

TODD, K. (2011): entrevista con los autores, 4 de octubre.

UZEFOVSKI, F. *et al.* (2011): «Vasopressin Impairs Emotion Recognition in Men», *Psychoneuroendocrinology,* 17 de agosto.

VON DAWANS, B. (2011): entrevista con los autores, 30 de marzo.

WAGENAAR, D. *et al.* (2010): «A Hormone-Activated Central Pattern Generator for Courtship», *Current Biology,* 23 de marzo.

WALDHEER, M. y NEUMANN, I. (2007): «Centrally Release Oxytocin Mediates Mating-Induced Anxiolisis in Male Rats», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 16 de octubre.

WALUM, H. *et al.* (2008): «Genetic Variation in the Vasopressin Receptor Gene (*AVPR1A*) Associates with Pair-Bonding Behavior in Humans», *Proceedings*

of the National Academy of Sciences, 16 de septiembre.
WILLIAMSON, M. *et al.* (2010): «The Medial Preoptic Nucleus Integrates the Central Influences of Testosterone on the Paraventricular Nucleus of the Hypothalamus and Its Extended Circuitries», *Journal of Neuroscience,* 1 de septiembre.
WINSLOW, J. *et al.* (1993): «A Role for Central Vasopressin in Pair Bonding in Monogamous Prairie Voles», *Nature,* 7 de octubre.
YOUNG, L. y WANG, Z. (2004): «The Neurobiology of Pair Bonding», *Nature Neuroscience,* 26 de septiembre.
—*et al.* (1999): «Increased Affiliative Responses to Vasopressin in Mice Expressing the V1a Receptor from a Monogamous Vole», *Nature,* 19 de agosto.
—*et al.* (2001): «Cellular Mechanisms of Social Attachment», *Hormones and Behavior,* septiembre.
ZINK, C. *et al.* (2010): «Vasopressin Modulates Medial Prefrontal Cortex–Amygdala Circuitry During Emotion Processing in Humans», *Journal of Neuronscience,* 19 de mayo.

7. *Adictos al amor*

ARAGONA, B. *et al.* (2006): «Nucleus Accumbens Dopamine Differentially Mediates the Formation and Maintenance of Monogamous Pair Bonds», *Nature Neuroscience,* enero.
BOSCH, O. (2011): entrevista con los autores, 20 de diciembre.
—*et al.* (2008): «The CRF System Mediates Increased Passive Stress-Coping Behavior Following the Loss of a Bonded Partner in a Monogamous Rodent», *Neuropsychopharmacology,* 15 de octubre.
BUCKHOLTZ, J. *et al.* (2010): «Dopaminergic Network Differences in Human Impulsivity», *Science,* 30 de julio.
CANETTO, S. y LESTER, D. (2002): «Love and Achievement Motives in Women's and Men's Suicide Notes», *Journal of Psychology,* septiembre.
EASTWICK, P. *et al.* (2008): «Mispredicting Distress Following Romantic Breakup: Revealing the Time Course of the Affecting Forecasting Error», *Journal of Experimental Social Psychology,* 44, pp. 800-807.
FERNANDO, R. *et al.* (2010): «Study of Suicides Reported to the Coroner in Colombo, Sri Lanka», *Medicine, Science and the Law,* enero.
FISCHER, H. *et al.* (2010): «Reward, Addiction and Emotion Regulation Systems

Associated with Rejection in Love», *Journal of Neurophysiology,* 5 de mayo.

FROHMADER, K. *et al.* (2010): «Methamphetamine Acts on Subpopulations of Neurons Regulating Sexual Behavior in Male Rats», *Neuroscience,* 31 de marzo.

GOLDSTEIN, R. *et al.* (2007): «Decreased Prefrontal Cortical Sensitivity to Monetary Reward Is Associated with Impaired Motivation and Self-Control in Cocaine Addiction», *American Journal of Psychiatry,* enero.

KELLEY, A. y BERRIDGE, K. (2002): «The Neuroscience of Natural Rewards: Relevance to Addictive Drugs», *Journal of Neuroscience*, 1 de mayo.

KIECOLT-GLASER, J. *et al.* (1987): «Marital Quality, Marital Disruption, and Immune Function», *Psychosomatic Medicine,* 40, núm. 1 (enero-febrero).

KOOB, G. (2010): «The Role of CRF and CRF-Related Peptides in the Dark Side of Addiction», *Brain Research,* 16 de febrero.

—(2011): entrevista con los autores, 21 de diciembre.

—y VOLKOW, N. (2009): «Neurocircuitry of Addiction», *Neuropsychopharmacology,* 26 de agosto.

—y ZORRILLA, E. (2010): «Neurobiological Mechanisms of Addiction: Focus on Corticotropin-Releasing Factor», *Current Opinion in Investigational Drugs,* enero.

KRAWCZYK, M. *et al.* (2011): «A Switch in the Neuromodulatory Effects of Dopamine in the Oval Bed Nucleus of the Stria Terminalis Associated with Cocaine Self-Administration in Rats», *Journal of Neuroscience,* 15 de junio.

KRISHNAN, B. *et al.* (2010): «Dopamine Receptor Mechanisms Mediate Corticotropin-Releasing Factor-Induced Long-Term Potentiation in the Rat Amygdala Following Cocaine Withdrawal», *European Journal of Neuroscience,* marzo.

LESTER, D. *et al.* (2004): «Motives for Suicide. A Study of Australian Suicide Notes», *Crisis*.

—*et al.* (2003): «Correlates of Motives for Suicide», *Psychological Reports,* octubre.

LIU, Y. *et al.* (2010): «Nucleus Accumbens Dopamine Mediates Amphetamine-Induced Impairment of Social Bonding in a Monogamous Rodent Species», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 19 de enero.

—*et al.* (2011): «Social Bonding Decreases the Rewarding Properties of Amphetamine Through a Dopamine D1 Receptor Mediated Mechanism», *Journal of Neuroscience,* 1 de junio.

LOEWENSTEIN, G. (1996): «Out of Control: Visceral Influences on Behavior»,

Organizational Behavior and Human Decision Processes, 65, núm. 3.
—(2000): «Emotions in Economic Theory and Economic Behavior», *AEA Papers and Proceedings*, mayo.
MARTIN-FARDON, R. *et al.* (2010): «Role of Innate and Drug-Induced Dysregulation of Brain Stress and Arousal Systems in Addiction: Focus on Corticotropin-Releasing Factor; No cieptin/Orphanin FQ, and Orexin/Hypocretin», *Brain Research*, 16 de febrero.
MCGREGOR, I. *et al.* (2008): «From Ultrasocial to Antisocial: A Role for Oxytocin in the Acute Reinforcing Effects and Long-Term Adverse Consequence of Drug Use?», *British Journal of Pharmacology*, 154, pp. 358-368.
MURRAY, F. (2011): entrevista con los autores, 22 de diciembre.
NAJIB, A. *et al.* (2004): «Regional Brain Activity in Women Grieving a Romantic Relationship Breakup», *American Journal of Psychiatry*, diciembre.
NAVARRO-ZARAGOZA, J. *et al.* (2010): «Effects of Corticotropin-Releasing Factor Receptor-1 (CRF1R) Antagonists on the Brain Stress System Responses to Morphine Withdrawal», *Molecular Pharmacology*, 16 de febrero.
O'CONNOR, M. F. *et al.* (2008): «Craving Love? Enduring Grief Activates Brain's Reward Center», *Neuroimage*, 15 de agosto.
PETROVIC, B. *et al.* (2009): «The Influence of Marital Status on Epidemiological Characteristics of Suicides in the Southeastern Part of Serbia», *Central European Journal of Public Health*, marzo.
PFAUS, J. (2011): entrevista con los autores, 8-9 de junio.
PINE, A. *et al.* (2010): «Dopamine, Time and Impulsivity in Humans», *Journal of Neuroscience*, 30 de junio.
PITCHERS, K. *et al.* (2010): «Neuroplasticity in the Mesolimbic System Induced by Natural Reward and Subsequent Reward Abstinence», *Biological Psychiatry*, 1 de mayo.
PRIDMORE, S. y MAJEED, Z. (2011): «The Suicides of the Metamorphoses», *Australasian Psychiatry*, febrero.
RUDNICKA-DROZAK, E. *et al.* (2002): «Psychosocial and Medical Conditions for Suicidal Behaviors Among Children and Young People in Lublin Province», *Wiadomosci Lekarskie*, supl. 1.
RUTHERFORD, H. *et al.* (2011): «Disruption of Maternal Parenting Circuitry by Addictive Process: Rewiring of Reward and Stress Systems», *Frontiers in Psychiatry*, 6 de julio.
SHALEV, U. *et al.* (2010): «Role of CRF and Other Neuropeptides in Stress-

Induced Reinstatement of Drug Seeking», *Brain Research*, 16 de febrero.
STOESSEL, C. *et al.* (2011): «Differences and Similarities on Neuronal Activities of People Begin Happily and Unhappily in Love: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study», *Neuropsychobiology*, 24 de mayo.
TAKAHASHI, H. *et al.* (2010): «Dopamine D1 Receptors and Nonlinear Probability Weighting in Risky Choice», *Journal of Neuroscience,* 8 de diciembre.
The Deccan Herald, http://wwwdeccanherald.com/content/53967/love-affair-triggers-more-suicides.html.
TROISI, A. *et al.* (2011): «Social Hedonic Capacity Is Associated with the A118G Polymorphism of the mu-Opioid Receptor Gene *(OPRM1)* in Adult Healthy Volunteers and Psychiatric Patients», *Social Neuroscience,* 6, pp. 88-97.
URBAN, N. *et al.* (2010): «Sex Differences in Striatal Dopamine Release in Young Adults After Oral Alcohol Challenge: A PET Imaging Study with [11C]Raclopride», *Biological Psychiatry,* 15 de octubre.
VAN DER BERGH, B. *et al.* (2007): «Bikinis Instigate Generalized Impatience in Intertemporal Choice», *Journal of Consumer Research,* 5 de diciembre.
WISE, A. y MORALES, M. (2010): «A Ventral Tegmental CRF-Glutamate-Dopamine Interaction in Addiction», *Brain Research*, 16 de febrero.
WISE, R. (2008): «Dopamine and Reward: The Anhedonia Hypothesis 30 Years On», *Neurotoxicity Research,* octubre.
YOUNG, K. *et al.* (2011): «Amphetamine Alters Behavior and Mesocorticolimbic Dopamine Receptor Expression in the Monogamous Female Prairie Vole», *Brain Research*, 7 de enero.
YOUNGER, J. *et al.* (2010): «Viewing Pictures of a Romantic Partner Reduces Experimental Pain: Involvement of Neural Reward Systems», *PLoS One*, 13 de octubre.

8. *La paradoja de la infidelidad*

ARAGONA, B. *et al.* (2006): «Nucleus Accumbens Dopamine Differentially Mediates the Formation and Maintenance of Monogamous Pair Bonds», *Nature Neuroscience*, enero.
ASHTON, G. (1980): «Mismatches in Genetic Markers in a Large Family Study», *American Journal of Human Genetics*, 32, pp. 601-613.
BAUGH, A. (ed.) (1963): *Chaucer's Major Poetry,* Upper Saddle River, Prentice-Hall.
BUCKHOLTZ, J. (2012): entrevista con los autores, 19 de enero.

—*et al.* (2010): «Dopaminergic Network Differences in Human Impulsivity», *Science*, 30 de julio.

BULLOUGH, V. y BRUNDAGE, J. (2000): *Handbook of Medieval Sexuality,* Nueva York, Garland.

BURRI, A. y SPECTOR, T. (2008): «The Genetics of Sexual Behavior», *Behavioral Genetics*, mayo.

CHERKAS, L. *et al.* (2004): «Genetic Influences on Female Infidelity and Number of Sexual Partners in Humans: A Linkage and Association Study of the Role of the Vasopressin Receptor Gene *(AVPR1A)», Twin Research,* diciembre.

COONTZ, S. (2011): entrevista con los autores, 14 de diciembre.

DELHEY, K. *et al.* (2003): «Paternity Analysis Reveals Opposing Selection Pressures on Crown Coloration in the Blue Tit», *Proceedings of The Royal Society B,* octubre.

DIEKHOF, E. y GRUBER, O. (2010): «When Desire Collides with Reason: Functional Interactions Between Anteroventral Prefrontal Cortex and Nucleus Accumbens Underlie the Human Ability to Resist Impulsive Desires», *Journal of Neuroscience,* 27 de enero.

DURANTE, K. y LI, N. (2009): «Oestradiol Level and Opportunistic Mating in Women», *Biology Letters*, 23 de abril.

EBSTEIN, R. *et al.* (2010): «Genetics of Social Behavior», *Neuron*, 25 de marzo.

FIDLER, R. *et al.* (2007): «DRD4 Gene Polymorphisms Are Associated with Personality Variations in a Passerine Bird», *Proceedings of The Royal Society B,* 22 de julio.

FIORINO, D. *et al.* (1997): «Dynamic Changes in Nucleus Accumbens Dopamine Efflux During the Coolidge Effect in Male Rats», *Journal of Neuroscience,* 15 de junio.

FOERSTER, K. *et al.* (2003): «Females Increase Offspring Heterozygosity and Fitness Through Extra-Pair Matings», *Nature*, 16 de octubre.

FORSTMEIER, W. *et al.* (2011): «Female Extrapair Mating Behavior Can Evolve via Indirect Selection of Males», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 28 de junio.

FRENCH, J. (2011): «Workshop on the Biology of Prosocial Behavior», presentación, Universidad de Emory, 23-24 de octubre.

GANGESTAD, S. *et al.* (2002): «Changes in Women’s Sexual Interests and Their Partners’ Mate-Retention Tactics Across the Menstrual Cycle: Evidence for Shifting Conflicts of Interest», *Proceedings of The Royal Society B,* 22 de abril.

—*et al.* (2005): «Women's Sexual Interests Across the Ovulatory Cycle Depend on Primary Partner Developmental Instability», *Proceedings of The Royal Society B,* 17 de agosto.

GARCIA, J. *et al.* (2010): «Association Between Dopamine D4 Receptor Gene Variation with Both Infidelity and Sexual Promiscuity», *PLoS One,* 30 de noviembre.

GARLAND, R. (1990): *The Greek Way of Life,* Ithaca, Cornell University Press.

GJEDDE, A. *et al.* (2010): «Inverted-U-Shaped Correlation Between Dopamine Receptor Availability and Striatum Sensation Seeking», *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 23 de febrero.

GRATIAN, http://www.fordham.edu/halsall/source/gratian1.asp.

HAMMOCK, E. y YOUNG, L. (2005): «Microsatellite Instability Generates Diversity in Brain and Sociobehavioral Traits», *Science,* 10 de junio.

HAVENS, M. y ROSE, J. (1992): «Investigation of Familiar and Novel Chemosensory Stimuli by Golden Hamsters: Effects of Castration and Testosterone Replacement», *Hormones and Behavior,* diciembre.

HEINRICHS, M. (2011): Entrevista con los autores, 30 de marzo.

HOSTETLER, C. *et al.* (2011): «Neonatal Exposure to the D1 Agonist SKF38393 Inhibits Pair Bonding in the Adult Prairie Vole», *Behavioral Pharmacology,* octubre.

JOHNSTON, R. y RASMUSSEN, K. (1984): «Individual Recognition of Female Hamsters by Males: Role of Chemical Cues and of the Olfactory and Vomeronasal Systems», *Physiology and Behavior,* julio.

JORDAN, L. y BROOKS, R. (2010): «The Lifetime Costs of Increased Male Reproductive Effort: Courtship, Copulation, and the Coolidge Effect», *Journal of Evolutionary Biology,* noviembre.

KINSEY INSTITUTE FOR RESEARCH IN SEX, GENDER, AND REPRODUCTION, http://www.iub.edu/∼kinsey/resources/FAQ.html#frequency.

KOENE, J. y TER MAAT, A. (2007): «Coolidge Effect in Pond Snails: Male Motivation in a Simultaneous Hermaphrodite», *BMC Evolutionary Biology,* noviembre.

KORSTEN, P. *et al.* (2011): «Association Between DRD4 Gene Polymorphism and Personality Variation in Great Tits: A Test Across Four Wild Populations», *Molecular Ecology,* enero.

LAMMER, J. *et al.* (2011): «Power Increases Infidelity Among Men and Women», *Psychological Science,* julio.

LAUMANN, E. *et al.* (1994): *The Social Organization of Sexuality,* Chicago,

University of Chicago Press.
LISIAS (1930): *On the Murder of Eratosthenes*, trad. inglesa de W. R. M. Lamb, Cambridge, Harvard University Press, http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.01,0154%3ASpeech%3D1 [ed. cast.: *Defensa de la muerte de Eratóstenes*, Valencia, Ediciones Tilde, 2007].
MCINTYRE, M. *et al.* (2009): «Romantic Involvement Often Reduces Men's Testosterone Levels–But Not Always: The Moderating Role of Extrapair Sexual Interest», *Journal of Personality and Social Psychology*, octubre.
OPHIR, A. (2008): «Variation in Neural V1aR Predicts Sexual Fidelity and Space Use Among Male Prairie Voles in Semi-Natural Settings», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 29 de enero.
PATRICK, S. *et al.* (2011): «Promiscuity, Paternity, and Personality in the Great Tit», *Proceedings of The Royal Society B*, 30 de noviembre.
PFAUS, J. (2011): entrevista con los autores, 8-9 de junio.
PINE, A. *et al.* (2010): «Dopamine, Time and Impulsivity in Humans», *Journal of Neuroscience*, 30 de junio.
PRUESSNER, J. *et al.* (2004): «Dopamine Release in Response to a Psychological Stress in Humans and Its Relationship to Early Life Maternal Care: A Positron Emission Tomography Study Using [^{11}C]Raclopride», *Journal of Neuroscience*, 17 de marzo.
RUPP, H. *et al.* (2009): «Partner Status Influences Women's Interest in the Opposite Sex», *Human Nature*, 1 de marzo.
RYAN, C. y JETHÁ, C.: http://www.sexatdawn.com/page4/page4/html [ed. cast.: *En el principio era el sexo: los orígenes de la sexualidad moderna: cómo nos emparejamos y por qué nos separamos*, Barcelona, Paidós Ibérica, 2012].
SCHMIDT, D. *et al.* (2004): «Patterns and Universals of Mate Poaching Across 53 Nations: The Effects of Sex, Culture, and Personality on Romantically Attracting Another Person's Partner», *Journal of Personality and Social Psychology*, abril.
SCHOEBI, D. *et al.* (2011): «Stability and Change in the First 10 Years of Marriage: Does Commitment Confer Benefits Beyond the Effects of Satisfaction?», *Journal of Personality and Social Psychology*, 21 de noviembre.
SOLOMON, N. (2009): «Polymorphism at the avpr1a locus in male prairie voles correlated with genetic but not social monogamy in field populations», *Molecular Ecology*, noviembre.

STEIGER, S. *et al.* (2008): «The Coolidge Effect, Individual Recognition and Selection for Distinctive Cuticular Signatures in a Burying Beetle», *Proceedings, Biological Sciences, The Royal Society B*, agosto.

STRATHEARN, L. (2011): entrevista con los autores, 30 de agosto.

TERRIS, M. y OALMANN, M. (1960): «Carcinoma of the Cervix: An Epidemiologic Study», *Journal of the American Medical Association*, 3 de diciembre.

WALKER, R. *et al.* (2010): «Evolutionary History of Partible Paternity in Lowland South America», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 25 de octubre.

WILSON, J. *et al.* (1963): «Modification in the Sexual Behavior of Male Rats Produced by Changing the Stimulus Female», *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, junio.

9. *¿Es posible reescribir la historia del amor?*

ABLOW, K. (2011): «Don't Let Your Kids Watch Chaz Bono on *Dancing with the Stars*», Foxnews.com, 2 de septiembre.

ALEXANDER, B. (2011): «Special Report: The New Boys' Health Scare», *Redbook*, junio.

AMERICAN FAMILY ASSOCIATION (2010): «Obama Appointing the Mentally Diseased to Prominent Public Policy Positions», http://action.afa.net/Blogs/BlogPost.aspx?id=2147491010, 11 de enero.

ANDARI, E. *et al.* (2010): «Promoting Social Behavior with Oxytocin in High-Functioning Autism Spectrum Disorders», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 16 de febrero.

BEDI, G. *et al.* (2010): «Is Ecstasy an "Empathogen"?», *Biological Psychiatry*, 15 de diciembre.

BRINN, L. (2010): «Brain Scan Could Be Marketing Tool for the Future», *Nature*, 4 de marzo.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION: http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db76.htm.

CHEN, F. *et al.* (2011): «Common Oxytocin Receptor Gene *(OXTR)* Polymorphism and Social Support Interact to Reduce Stress in Humans», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 13 de diciembre.

COMBS, A.: http://www.alan.com/2010/01/04/meet-amanda-simpson-likely-the-first-presidential-transgendered-appointee/.

DANDO, M.: «From Nose to Brain: New Route for Chemical Incapacitation?»,

http://www.thebulletin.org/node/8400.
De Dreu, C. *et al.* (2010): «The Neuropeptide Oxytocin Regulates Parochial Altruism in Intergroup Conflict Among Humans», *Science*, 11 de junio.
Ebstein, R. *et al.* (2010): «Genetics of Social Behavior», *Neuron*, 25 de marzo.
Eligon, J. (2011): «Lawsuits Challenge New York City on Sex-Change Rule», *New York Times*, 23 de marzo.
Elsea, J. (2004): «Lawfulness of Interrogation Techniques Under the Geneva Conventions», Congressional Research Service, 8 de septiembre.
Evans, R. (2009): «Arms Expert Warns New Mind Drugs Eyed by Military», Reuters, 19 de agosto.
Family Research Council (2010): «Don't Let Congress and President Obama Force American Employers to Hire Homosexuals, Transsexuals and Cross-dressers», http://www.frc.org/get.cfm?i=AL10A01&f=PG07J22, 6 de enero.
Flew, A. (ed.) (1977): *Body, Mind and Death*, Nueva York, Macmillan.
French, K. (2011): entrevista con los autores, 4 de octubre.
Golden, J. (1952): crítica de *The People of Great Russia: A Psychological Study*, de Geoffrey Gorer y John Rickman, *American Anthropologist*, 54.
Guastella, A. (2011): entrevista con los autores, 23 de octubre.
Hartmann, E. (1884): *The Philosophy of the Unconscious: Speculative Results According to the Inductive Method of Physical Science*, Edimburgo, Ballantyne, Hanson, and Company.
Heinrichs, M. (2011): entrevista con los autores, 30 de marzo.
Hotchkiss, A. *et al.* (2008): «Fifteen Years After "Wingspread" – Environmental Disruptors and Human and Wildlife Health: Where We Are Today and Where We Need to Go», *Toxicological Sciences*, 16 de febrero.
Israel, S. *et al.* (2009): «The Oxytocin Receptor *(OXTR)* Contributes to Prosocial Fund Allocations in the Dictator Game and the Social Value Orientations Task», *PLoS One*, 20 de mayo.
Kim, H. *et al.* (2010): «Culture, Distress and Oxytocin Receptor Polymorphism *(OXTR)* Interact to Influence Emotional Support Seeking», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 19 de agosto.
Kim, P. *et al.* (2010): «The Plasticity of Human Maternal Brain: Longitudinal Changes in Brain Anatomy During the Early Postpartum Period», *Behavioral Neuroscience*, 124, núm. 5.
Linakis, J. *et al.* (2006): «Emergency Department Visits for Injury in School-Age Children in the United States: A Comparison of Nonfatal Injuries Occurring Within and Outside of the School Environment», *Academic Emergency*

Medicine, mayo.
LOWREY, A. (2011): «Programs That Tie Funding to Effectiveness Are at Risk», *New York Times*, 2 de diciembre.
MACDONALD, K. y FEIFEL, D. (2012): «Dramatic Improvement in Sexual Function Induced by Intranasal Oxytocin», *Journal of Sexual Medicine*, 28 de marzo.
MASON, A. (ed.) (1965): *Free Government in the Making: Readings in American Political Thought*, Nueva York, Oxford University Press.
MEYER-LINDENBERG, A. *et al.* (2011): «Oxytocin and Vasopressin in the Human Brain: Social Neuropeptides for Translational Medicine», *Nature Reviews Neuroscience*, septiembre.
MODI, M. y YOUNG, L. (2012): «The Oxytocin System in Drug Discovery for Autism: Animal Models and Novel Therapeutic Strategies», *Hormones and Behavior*, marzo.
MORGAN, B. *et al.* (2011): «Should Neonates Sleep Alone?», *Biological Psychiatry*, 1 de noviembre.
PALANZA, P. *et al.* (2008): «Effects of Developmental Exposure to Bisphenol A on Brain and Behavior in Mice», *Environmental Research*, octubre.
PEDERSEN, C. (2004): «Biological Aspects of Social Bonding and the Roots of Human Violence», *Annals of the New York Academy of Science*, diciembre.
POSTMAN, N. (1993): *Technopoly*, Nueva York, Vintage Books [*Tecnópolis: la rendición de la cultura a la tecnología*, Barcelona, Galaxia Gutenberg, 1994].
RAYTHEON GLBTA NEWS (2005): http://ai.eecs.umich.edu/people/conway/TS/O&E/Raytheon/Raytheon%20Adds%20 agosto-octubre.
RESHETAR, J. (1978): *The Soviet Polity: Government and Politics in the U.S.S.R.*, Nueva York, Harper and Row.
RILLING, J. *et al.* (2011): «Effects of Intranasal Oxytocin and Vasopressin on Cooperative Behavior and Associated Brain Activity in Men», *Psychoneuroendocrinology*, 11 de agosto.
SAUNDERS, G. (2010): «Escape from Spiderhead», *New Yorker*, 20 de diciembre.
SELTZER, L. *et al.* (2010): «Social Vocalizations Can Release Oxytocin in Humans», *Proceedings of The Royal Society B*, 12 de mayo.
SHEPARD, K. *et al.* (2009): «Genetic, Epigenetic and Environmental Impact on Sex Differences in Social Behavior», *Physiology and Behavior*, mayo.
STANFORD ENCYCLOPEDIA OF PHILOSOPHY (2007): «Prisoner's Dilemma», http://plato.stanford.edu/entries/prisoner-dilemma/.
STRATHEARN, L. (2011): entrevista con los autores, 30 de agosto.

TOMLINSON, W.: entrevista con Robert Heath, http://www.archive.org/details/WallaceTomlinsonInterviewingRoberthHeath_I

TRADITIONAL VALUES COALITION (2010): «Obama Appoints She-Male to Commerce Post», http://www.traditionalvalues.org/read/3826/obama-appoints-shemale-to-commerce-post, 7 de enero.

VEROLABS: https://www.verolabs.com/Default.asp.

VOM SAAL, F. *et al.* (2007): «Chapel Hill Bisphenol A Expert Panel Consensus Statement: Integration of Mechanisms, Effects in Animals and Potential to Impact Human Health at Current Levels of Exposure», *Reproductive Toxicology*, agosto-septiembre.

WOLPE, P. R. (2011): entrevista con los autores, 24 de octubre.

Título original: *The Chemistry Between Us. Love, Sex and Science of Attraction*

Edición en formato digital: 2014

Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15
28027 Madrid
alianzaeditorial@anaya.es

ISBN ebook: 978-84-206-8491-8

Conversión a formato digital: calmagráfica

www.alianzaeditorial.es